

Contribution à l'étude du Traitement du pied bot ballant paralytique

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le 21 Mai 1937

pour obtenir le grade de

DOCTEUR en MÉDECINE

par

LARDENOIS Jacques

né à Nancy, le 29 Janvier 1911

Examineurs de la Thèse :

MM. FRÉLICH, Professeur ...

Président

BINET, Professeur sans chaire .

MUTEL, agrégé

Juges

BODART, agrégé

Le candidat devra répondre aux questions qui lui seront posées
sur les diverses parties de l'enseignement médical

NANCY
IMPRIMERIE V. IDOUX
3, Rue du Général-Drouot

1937

Contribution à l'étude du Traitement du pied bot ballant paralytique

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le 21 Mai 1937

pour obtenir le grade de

DOCTEUR en MÉDECINE

par

LARDENOIS Jacques

né à Nancy, le 29 Janvier 1911

Examineurs de la Thèse :

{	MM. FRÉLICH, Professeur ...	Président
	BINET, Professeur sans chaire .	{ Juges
	MUTEL, agrégé	
	BODART, agrégé	

Le candidat devra répondre aux questions qui lui seront posées
sur les diverses parties de l'enseignement médical

NANCY
IMPRIMERIE V. IDOUX
3, Rue du Général-Drouot

1937

Université de Nancy - Faculté de Médecine

Doyen : M. L. SPILLMANN, O  I 

Professeurs honoraires : MM. NICOLAS,  I ; WEISS, O  I ;
BOUIN, O  I ; ANCEL,  I ; GARNIER,  I ; MACÉ,  I ;
P. PARISOT, O  I ; DUFOUR,  I .

PROFESSEURS :

Anatomie pathologique	M. L. HOCHÉ, O  I 
Clinique des maladies syphilitiques et cutanées.	M. L. SPILLMANN, O  I 
Clinique de chirurgie infantile et d'orthopédie.	M. FRÉLICH,  I 
Physiologie	M. M. LAMBERT,  I 
Clinique obstétricale et Accouchements	M. A. FRUHINSCHOLZ, O  I 
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	M. P. JACQUES,  I 
Clinique de chirurgie urinaire	M. P. ANDRÉ,  I 
Histologie	M. R. COLLIN,  I 
Anatomie descriptive	M. M. LUCIEN,  I 
Clinique chirurgicale	M. G. MICHEL,  I 
Clinique médicale	M. L. RICHON,  I 
Chimie médicale	M. H. ROBERT,  I 
Clinique médicale	M. M. PERRIN,  I 
Hygiène et médecine préventive	M. J. PARISOT, C  I 
Clinique chirurgicale	M. HAMANT,  I 
Clinique ophtalmologique	M. P. JEANDELIZE,  I 
Hydrologie	M. SANTENOISE,  I  A  B 
Clinique des maladies des enfants	M. L. CAUSSADE,  I 
Bactériologie et parasitologie médicale	M. DE LAVERGNE,  I 
Thérapeutique	M. SIMONIN, I 
Professeurs sans chaire	M. L. JOB,  I 
	M. WATRIN,  I 
	M. BINET,  I 

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES :

Clinique des maladies tuberculeuses	M. ABEL,  I  agrégé
Pathologie générale	M. P. SIMONIN, I  prof.
Clinique gynécologique	M. DROUET, I  agrégé.
Pathologie externe	M. A. BINET,  I  agrégé libre
Clinique des maladies contagieuses	M. GUILLEMIN, A  agrégé
Clinique des vieillards	M. DE LAVERGNE,  I  professeur
Propédeutique dermatologique	M. DROUET, I  agrégé.
Médecine opératoire	M. WATRIN,  I  prof. s. chaire
Electrothérapie et radiologie	M. M. BARTHÉLEMY,  I  ag. l.
Accouchements (cours théorique)	M. G. LAMY,  I  ch. du c., ag. l.
Obstétrique	M. JOB,  I  prof. sans chaire
Clinique propédeutique médicale	M. VERMELIN,  I  agrégé
Anatomie et Médecine légale	M. KISSEL, agrégé.
Pathologie interne	M. MUTÉL,  I  agrégé
Clinique des maladies mentales	M. ABEL,  I  agrégé
Education physique (1)	M. HAMEL,  docteur
Physiologie du travail	M. L. MERKLEN, A  agrégé
Clinique neurologique (1)	M. L. MERKLEN, A  agrégé
Propédeutique O.-R.-L. (1)	M. MICHON, docteur
Parasitologie	M. AUBRIOT, docteur
	M. DOMBRAY, docteur

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

MM. MERKLEN, A 	MM. POURSINES	MM. GUILLEMIN, A 
FLORENTIN, A 	MELNOTTE, O 	ABEL,  I 
BODART	MUTÉL,  I 	DROUET, A 
CHALNOT	VERMELIN,  A	KISSEL.
WOLFF, A 		

AGRÉGÉS LIBRES :

MM. G. GROSS,  I ; S. RÉMY, I ; BUSQUET, I ;
BARTHÉLEMY,  I ; LAMY,  I .

M. E. TRIBOLET, I  Secrétaire

(1) Fondation de l'Université.

La Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend ni les approuver ni les imputer.

A MON PÈRE

A MA MÈRE

A MON FRÈRE

A TOUS MES AMIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR FRÉLICH

Professeur de Clinique chirurgicale infantile
et d'Orthopédie
Chevalier de la Légion d'honneur

A MES JUGES :

M. LE PROFESSEUR A. BINET

Chargé du cours de Clinique Gynécologique
Chevalier de la Légion d'honneur

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ MUTEL

Chargé de cours d'Anatomie et de Médecine légale
Chevalier de la Légion d'honneur

*qui nous a inspiré cette thèse.
Qu'il trouve ici l'expression de
notre reconnaissance.*

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ BODART

INTRODUCTION

Ce travail a pour but d'apporter une contribution à l'étude de la thérapeutique du pied bot ballant paralytique.

Le problème pourrait être compliqué par l'existence de lésions portant sur les groupes moteurs des autres articulations : du genou et de la hanche ; dans ce cas des interventions complémentaires portant sur ces régions entraîneraient des modifications opératoires au niveau de l'articulation tibio-tarsienne elle-même, mais nous limiterons exclusivement cette étude au cas du pied bot ballant paralytique.

Une telle déformation est le fait d'une paralysie complète des muscles moteurs de la jambe, lésion qui se compliquera de déformations diverses : équinisme dont nous aurons surtout en vue le traitement dans cette étude, varus et valgus, déformations qui nécessiteront une thérapeutique associée que nous préciserons également.

Etiologiquement, il s'agit de séquelles de nombreuses affections au premier rang desquelles, il convient de placer la poliomyélite antérieure aiguë, chez l'enfant en par-

ticulier, ou plus fréquemment chez l'adulte, les paralysies flasques de causes périphériques par traumatisme ou toxi-infection. D'autres affections sont cliniquement justiciables de la même thérapeutique, telles la maladie de Little, la maladie de Friedreich, les atrophies musculaires diverses.

Pour bien comprendre les directives des techniques employées, qui ont pour but de rendre à la marche un caractère se rapprochant le plus de sa forme physiologique, il conviendra de rappeler le mécanisme de la marche dans le pied sain et dans le pied paralytique, c'est ce que nous ferons dans notre chapitre I.

CHAPITRE I

ÉTUDE DE LA MARCHE

I. MARCHE NORMALE :

Il existe au niveau du pied deux systèmes articulaires différents au point de vue fonctionnel.

1° Les articulations de flexion. Ce sont la tibio-tarsienne et les articulations métatarsophalangiennes, dont nous allons voir l'importance dans le pas physiologique.

2° Les articulations de torsion. Ce sont la sous-astragaliennne et la médio-tarsienne, qui n'interviennent pas dans la marche sur une surface plane et horizontale, mais seulement en terrain accidenté ou uniformément incliné, conditionnant un varus ou un valgus nécessaire à l'équilibre dans ces cas. Nous n'aurons d'ailleurs en vue ici que la marche en terrain plat.

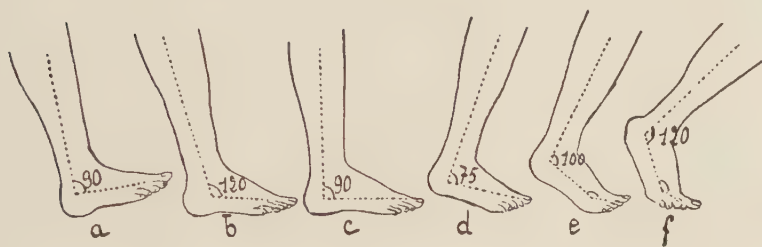
Les lois de la locomotion basées sur une étude expérimentale approfondie faite par Demeny dans le laboratoire du Professeur Marey et les études de Ducroquet

père, sur la marche, permettent de comprendre les variations pathologiques du pas en fonction des paralysies partielles ou totales des muscles de la jambe.

Chaque membre inférieur joue alternativement deux rôles : un rôle de soutien et un rôle d'impulsion. Le rôle de soutien est surtout conditionné par l'intégrité des musculatures fessières, crurale antérieure et du triceps sural. Le rôle d'impulsion est conditionné par le déroulement du pied, c'est-à-dire par le soulèvement du talon, exigeant lui-même l'intégrité du triceps sural.

Sous l'influence du triceps sural, le pied D. (supposons le droit) se porte en extension plus ou moins grande en prenant appui sur l'extrémité des métatarsiens (position f). A la faveur de ce déroulement, le membre G. congénère oscille autour de la hanche et se porte en avant. Le pied G. rencontre alors le sol par le talon, le pied faisant avec la jambe un angle droit (position a). C'est *le premier double appui* : l'articulation tibio-tarsienne du pied G. qui a pris contact avec le sol s'ouvre à 120°, le pied reposant sur le sol dans la position b, puis se referme à 90° sur la jambe (position c), tandis que commence *l'appui unilatéral* de ce membre G. du fait du déroulement du pied du membre opposé D. et de son oscillation antérieure. Pendant cette oscillation antérieure l'articulation tibiotarsienne G. se ferme à 75°, puis s'ouvre progressivement jusqu'à 120°, par suite de l'élévation sur la pointe du pied du membre G. (position d, e, f). Pendant ce temps, le talon de D. arrive au contact du sol, nous avons pour ce pied D. la phase du *deuxième double appui*.

En somme, les deux phases du double appui séparées par la phase oscillante constituent le pas physiologique; dans chaque période de double appui, le pied est tantôt en avant, tantôt en arrière de l'axe de gravité du corps.



(Fig. 1). — Les articulations de flexion dans le pas normal :

a) Le pied antérieur attaque le sol par le talon à angle droit sur la jambe.

b) Il appuie par toute sa face plantaire en ouvrant l'articulation tibio-tarsienne jusqu'à 120°.

c) Il devient membre portant en la fermant à angle droit.

d) Il s'apprête à quitter le sol en la fermant à 75°.

e) Le mouvement est limité par le tendon d'Achille et le talon commence à se soulever avec flexion des articulations métatarso-phalangiennes.

f) L'articulation tibiotarsienne s'ouvre à 120°.

De cette étude rapide de la physiologie du pas normal, un fait capital est à retenir qui nous guidera dans le choix des interventions nombreuses pratiquées jusqu'alors, *c'est la conservation à tout prix d'un certain degré d'ouverture de l'articulation tibio-tarsienne qui s'étendra de 120° maximum à 75° angle de fermeture maximum physiologique* (limitation imposée par la tension du tendon d'Achille).

II. MARCHE PATHOLOGIQUE :

L'équinisme pur par paralysie des groupes antérieur et postérieur, réalise le pied tombant : pointe du pied tombante, talon élevé avec steppage disgracieux et fatigant.

Dès que le pied malade quitte le sol, pour faciliter le passage du membre qui se trouve allongé de toute la longueur du pied tombant, le malade doit fléchir le genou d'une façon anormale, porter le membre en abduction et rotation externe, parfois même se lever sur la pointe du pied sain qui est à l'appui. Le pied paralysé aborde ensuite le sol par la tête des métatarsiens et à la période d'appui se redresse plus ou moins complètement en se déroulant d'avant en arrière.

Dans le pied ballant, par paralysie totale, des muscles moteurs, le pied inerte tombe en équin dès qu'il quitte le sol, puis se redresse après le passage de la verticale par suite de l'impulsion qui lui est transmise par l'extension brusque du genou. Il aborde le sol le plus souvent par son bord externe, ou par son bord interne, par le talon ou comme précédemment par la tête des méta-

tarsiens. Il se déroule enfin complètement sur le sol à la période d'appui.

Inutile de dire que la difficulté de la marche augmente avec le degré de cette attitude vicieuse et surtout avec son irréductibilité. Un équinisme très marqué — la direction du pied se continuant presque avec celle de la jambe — et irréductible, rend la marche très difficile, sinon impossible : l'articulation tibiotarsienne ne pouvant plus s'ouvrir ni se fermer.

Enfin, le pied ballant présente au niveau des points d'appui anormaux, tête des métatarsiens, extrémité postérieure du talon, bord externe du pied, des durillons très douloureux, des épaissements cutanés parfois considérables, recouvrant des bourses séreuses accidentelles, susceptibles de s'infecter, toutes complications qui aggravent encore la difficulté de la marche.

L'ensemble de ces troubles constitue une véritable infirmité pour laquelle le sujet implore un soulagement.

Le problème thérapeutique à résoudre a été posé en ces termes par la Professeur Ombredanne, qui écrit (Congrès d'Orthopédie de Strasbourg, Octobre 1921) : « Un pied paralytique équin est tombant. Le malade ne peut relever la pointe du pied, la flexion volontaire est donc abolie. Si on relève la pointe du pied du sujet, on constate que le malade peut la baisser volontairement, grâce à son triceps sural, conservé. Il y a une paralysie du groupe fléchisseur, intégrité du groupe extenseur. Pourquoi pour remédier à cette paralysie de la fonction flexion, supprimer simultanément la flexion et l'extension du pied ? N'est-il pas possible de supprimer, de freiner les mouvements d'extension entre la position d'équi-

libre normal et la position d'hypéréxtension, tout en conservant ces mouvements entre la position d'hyperflexion et la position d'attitude normale ? Comment peut-on obtenir que, le pied étant fléchi au maximum, le triiceps sural conservé, puisse activement dans la marche ramener le pied à angle droit sur la jambe, mais pas au delà et que son rôle d'extension soit ainsi bloqué a mi-chemin ? *En d'autres termes, ne peut-on bloquer le mouvement nocif d'une jointure en lui conservant son mouvement utile ?* ».

Or, il est difficile de remédier heureusement à cette infirmité; nous n'en donnons comme preuve que le nombre considérable d'interventions qui ont été essayées; mais enfin, cette longue expérience a mis en évidence certains principes directeurs qui sont à la base d'une technique opératoire actuelle, bonne dans ses résultats fonctionnels.

CHAPITRE II

LES DIFFÉRENTS PROCÉDÉS THÉRAPEUTIQUES LEURS INCONVÉNIENTS

L'APPAREIL

La solution la plus ancienne a été le tuteur orthopédique, soit sous forme de gaine en cuir emprisonnant pied et jambe, et transformant le membre ballant en un point d'appui rigide, soit sous forme de chaussures avec étrier métallique prolongé par deux tiges jambières articulées, combinées avec des tractions élastiques. Théoriquement, la chaussure remédiait aux mouvements pathologiques des articulations de torsion par son étrier, mais laissait persister dans une certaine limite le mouvement de l'articulation de flexion par sa traction élastique. Elle pouvait donc rendre de grands services.

Pratiquement, ces appareils sont lourds et amènent une fatigue rapide sur un membre le plus souvent déficient du genou et de la hanche; ils sont en outre dispendieux.

Le pied se déforme dans l'appareil et du fait de cette déviation en dehors ou en dedans on voit se former au niveau des points de pression de l'appareil sur une peau fragile et mal nourrie des durillons douloureux qui finissent par rendre intolérable le port de l'appareil.

LES OPÉRATIONS TENDINEUSES

1° *L'anastomose tendineuse :*

Nous ne citerons que pour mémoire les anastomoses tendineuses, qui sous l'impulsion de Vulpius eurent une très grosse vogue, mais dont les résultats ne duraient pas. C'est une opération qui consistait en l'anastomose des tendons paralysés aux tendons sains ou réciproquement.

2° *Les transplantations tendineuses :*

Les transplantations tendineuses sont dans le cas particulier, inutilisables, car elles n'ont quelque chance de succès que dans le cas de paralysie localisée à un seul groupe musculaire, ainsi que le Professeur FRÆLICH a eu l'occasion de le dire dès 1907, dans sa communication au Congrès Français de Chirurgie. Même dans ces formes favorables, elles n'ont souvent donné que des résultats décevants comme traitement définitif : elles peuvent être employées chez l'enfant jeune comme moyen d'attente de l'âge des arthrorises.

E.-W. RYERSON, de Chicago (Journal of Bone and joint Surgery) en résume les causes d'insuccès :

a) Le muscle transplanté n'a forcément pas la taille du muscle qu'il doit suppléer. C'est ainsi que normalement, quatre fléchisseurs du pied équilibrent un extenseur : si deux de ces fléchisseurs sont paralysés, qu'on change leur insertion distale comme on voudra, ils n'arriveront jamais à équilibrer l'extenseur conservé.

b) S'il existe au pied des muscles extenseurs et fléchisseurs, abducteurs et adducteurs, ceux-ci ont en outre de leur fonction principale, des fonctions accessoires : c'est ainsi que le long péronier latéral est abducteur, rotateur externe et extenseur. La transplantation de ce muscle corrigera peut-être la déformation paralytique, mais sa désinsertion pourra entraîner ultérieurement un nouveau déséquilibre difficile à déterminer exactement.

c) S'agit-il de transplantation de muscles antagonistes le résultat devient problématique en raison des difficultés techniques tenant tant à la différence de fonction qu'à la différence de direction des muscles intéressés. La transplantation du tendon d'Achille dédoublé qu'on engage à travers l'espace interosseux pour venir l'implanter à l'avant pied et faire de cet extenseur un fléchisseur est le type de cette intervention inefficace pour corriger un pied équin.

d) Un tendon transplanté peut se reconstituer dans sa gaine. Le Professeur OMBREDANNE ayant substitué au jambier antérieur paralysé l'extenseur propre du gros orteil, vit celui-ci entièrement reconstitué dans son trajet primitif six mois après ; il n'avait plus aucune action sur le premier métatarsien.

e) Enfin, notion importante, il est des muscles paralysés ou paraissant tels, susceptibles de récupérer leur

fonction longtemps après l'accident initial. On sait que la contractilité musculaire peut ne réapparaître qu'après deux, trois et même dix ans de traitement médical soigneusement suivi. La transplantation tendineuse pratiquée chez de tels malades amènerait au moment de la récupération fonctionnelle des muscles paralysés, un déséquilibre impondérable effaçant les brillants résultats qu'avait donnés au début la transplantation, et réalisant peut être une nouvelle infirmité souvent définitive posant un nouveau problème chirurgical.

3° *Les ténodèses :*

Les ténodèses transforment le tendon d'un muscle paralysé en un ligament d'arrêt extra-capsulaire bloquant un mouvement articulaire.

Elles ont été pratiquées par Codivilla (T. suspériostées), Galli (T. sous-périostées), Putti (T. trans-osseuses). Putti pratique la ténodèse des tendons de l'extenseur commun et de l'extenseur propre dans un pied équin. Si cette intervention donne des résultats immédiats satisfaisants, par contre les résultats tardifs déprécient cette thérapeutique :

1) En dehors du fait que la ténodèse supprime définitivement leur fonction, les tendons qui l'ont subie, sont susceptibles de s'allonger ultérieurement détruisant les effets de l'opération.

2) D'autre part, ces tendons paralysés depuis de longues années, distendus, mal nourris, ne peuvent résister aux efforts considérables auxquels ils sont soumis quand le malade atteint l'âge adulte; ils sont alors impuissants à remplir le rôle qui leur est dévolu.

3) Il faut encore compter avec la croissance du squelette, c'est ainsi que l'implantation du jambier anté-

rieur, fixé par ténodèse est susceptible de s'élever avec le progrès de l'ostéogénèse du tibia entraînant une déformation secondaire en pied creux talus.

Si l'on persistait donc à vouloir pratiquer une telle intervention, on ne devrait jamais y recourir avant 16 ou 18 ans, quand la croissance est, sinon terminée, du moins très avancée.

La ténodèse ne semble donc pas encore l'opération de choix, pas plus d'ailleurs que l'emploi de ligaments d'arrêt extra-articulaires représentés par les fils de soie (Galli, Hertz, Lowett, Ricly), des lambeaux de périoste (Ryerson), des greffes de fascia-lata, tous procédés que nous ne citons que pour mémoire.

On voit la variété des interventions proposées; malgré leur multiplicité, nulle ne paraît assurer d'une façon définitive le rétablissement de l'équilibre du pied. C'est pourquoi certains auteurs, reconnaissant l'insuffisance des interventions tendineuses se sont adressés à la chirurgie osseuse qui, seule peut donner l'assurance de résultats solides et définitifs.

LES INTERVENTIONS OSSEUSES

Comme nous l'avons vu, il existe au niveau du pied deux systèmes articulaires fonctionnels :

1° *Les articulations de flexion.*

Ce sont la tibio-tarsienne et les articulations métatarso-phalangiennes, la paralysie de leurs groupes moteurs entraîne les déviations en talus et en équinisme.

2° *Les articulations de torsion.*

Ce sont la sous-astragaliennne et la médio-tarsienne, siège des déviations en valgus et en varus.

Or, nous avons souligné dans notre aperçu du pas physiologique, que les articulations de flexion sont nécessaires et suffisantes pour assurer une marche normale en terrain plat; les articulations de torsion n'interviennent pas. C'est pour cette raison que dans la prothèse du membre inférieur, quelque soit le type de construction, on n'a conservé au pied artificiel que les seuls mouvements des articulations métatarso-phalangiennes et ceux de la tibio-tarsienne dans leur amplitude de jeu favorable entre 75 et 120°.

Les opérations osseuses dans le traitement du pied paralytique et de ses diverses déviations en équinisme, varus ou valgus, peuvent avoir pour but de bloquer la ou les articulations qui sont le siège des mouvements anormaux. Ce que le pied gagne en solidité, il le perd en souplesse. Mais alors que la suppression du jeu des articulations de torsion ne modifie pas sensiblement la marche, l'ankylose de la tibio-tarsienne entraîne, comme nous le verrons, des troubles graves de la déambulation : c'est ce qu'exprimait Ombredanne, en 1925, à la Tribune de la Société de Chirurgie, en disant que *la tibiotarsienne était la reine des articulations du pied, celle dont le jeu est indispensable et doit être conservé à toute force.*

Deux procédés permettent le blocage articulaire :

1° *L'enchevillement :*

Lexer a cherché à provoquer l'ankylose par l'engagement d'une cheville d'ivoire, d'une greffon d'os mort ou vivant à travers les interlignes articulaires; les échecs

ont été fréquents : si les articulations de torsion sont peu sollicitées aux mouvements au cours d'une marche normale, la tibiotarsienne par contre, l'est beaucoup, le greffon subit à ce niveau un effort auquel il ne peut résister et il se fracture; aussi le procédé n'est-il plus guère utilisé actuellement, que comme temps complémentaire de l'arthrodèse ainsi que le faisait déjà Kirmisson, en 1889.

2° *L'arthrodèse.*

L'ankylose est obtenue par ablation des cartilages articulaires et juxtaposition des surfaces osseuses avivées; une déformation squelettique peut nécessiter en même temps la résection d'une lamelle osseuse, assurant le rétablissement d'une position correcte; il faut attendre l'âge de 10 ans pour que la décortication cartilagineuse découvre des surfaces osseuses suffisamment larges.

a) *L'arthrodèse tibio-tarsienne.*

Elle fut la première utilisée; elle donnait plus de stabilité à un pied ballant, mais ses résultats fonctionnels n'étaient pas satisfaisants.

M. le Professeur Frœlich, dans la thèse de son élève Picard (Nancy, 1912), expose sa technique d'arthrodèse tibio-tarsienne, qu'il considère alors comme la méthode de choix pour traiter un pied ballant paralytique, où un pied bot dans lequel il ne subsiste plus au moins trois groupes musculaires vivants. Dans les observations qu'il rapporte, l'auteur met en valeur la solidité incontestable qu'il obtient par cette méthode, mais n'insiste pas sur la valeur fonctionnelle de la marche ainsi obtenue. Il conclut en montrant les avantages certains de l'arthrodèse, ainsi réalisée sur le port de l'appareil. Il subsistera malgré tout, une gêne importante du fait de ce pied

solide, mais fixé à angle droit sur la jambe, donc d'une souplesse très restreinte : « L'arthrodèse transformera le pied ballant en un *pilon vivant*, permettant la marche, sans astreindre l'enfant à porter pendant toute sa vie un appareil gênant, disgracieux le plus souvent et toujours coûteux. » (Picard).

Si nous nous rappelons la mécanique du pas normal décrite précédemment, il semble que l'arthrodèse tibio-tarsienne seule, ne soit pas assez physiologique et soit insuffisante : non physiologique puisqu'elle ankylose l'articulation de flexion, la seule dont la mobilité soit indispensable à la marche; insuffisante, puisqu'en ne touchant pas aux articulations de torsion, elle laissait persister les bascules en valgus et varus et n'améliorait en rien un équilibre plantaire instable et douloureux.

b) *La triple arthrodèse* bloque la tibio-tarsienne et les articulations de torsion; elle transforme un pied primitivement inutilisable en un bloc solide, rigide, ankylosé. Elle est heureuse en ce qui concerne les articulations de torsion en supprimant toute puissance au varus et au valgus par le blocage de la sous-astragaliennne, et de la médio-tarsienne. Mais, en ce qui concerne l'articulation de flexion : la tibio-tarsienne, la disparition complète de toute laxité articulaire constitue le pire des obstacles à la marche, et l'ankylose à angle droit qu'elle détermine, ne saurait être compatible avec un fonctionnement normal.

Kirmisson n'estimait ses résultats satisfaisants que si la tibio-tarsienne avait conservé quelque mobilité.

A chaque pas, le malade a tendance à tomber en avant, la jambe ayant perdu ses mouvements de charnière

sur le pied, il cherche alors à rétablir son équilibre par un des subterfuges suivants :

1° *Marche en flexion* à petits pas qui a pour but de restreindre l'étendue du mouvement, de diminuer dès le début de l'appui, l'angle que forme le pied avec le sol.

2° *Marche en rotation externe du membre* : le malade n'appuie au sol que par le bord interne de la plante. « Il évite ainsi de faire subir un effort à l'articulation tibiotarsienne ankylosée, à cause de la douleur qui en résulte si fréquemment pendant la marche. » (Putti).

3° *Démarche salutante*. Dans ce dernier type de marche, « le pied arthrodésé est posé au sol, le genou en flexion légère. A ce moment, le membre sain oscillant avance; quand il est arrivé à la hauteur du membre malade, le genou portant se redresse d'un coup sec en hyperextension ce qui permet au sujet d'avancer la hanche portante et de passer en avant de l'autre, le membre oscillant » (Ombredanne). Puis le pied ankylosé quitte le sol, d'emblée : le malade doit alors incliner le tronc fortement en avant pour rétablir le centre de gravité, qui se trouve beaucoup trop en arrière, à moins qu'un genu recurvatum ne se produise qui corrige en partie cette chute en avant. Cet artifice qui évite la rotation externe est peu élégant et nécessite l'intégrité du quadriceps; or, l'atteinte de celui-ci qui n'est pas rare, au cours de la poliomyélite antérieure aiguë, reste si légère qu'elle soit, une contrindication formelle au blocage à angle droit de la tibiotarsienne.

Une technique opératoire assez curieuse a été employée pendant quelque temps; l'*astragalectomie tem-*

poraire : le procédé avait été préconisé en 1911, par Lorthioir, dans le traitement du pied bot congénital : après énucléation, l'astragale est soigneusement débarassée de son revêtement cartilagineux, puis remise en place; Leriche, Cotte, Savariaud ont utilisé le procédé; Broca et Chaput lui reprochaient d'exposer à des accidents de nécrose.

La triple arthrodèse pratiquée par incision courbe rétropéronière et dorsopédieuse, permet l'abord successif et le décortilage des trois articulations, elle donne plus de sécurité; l'extraction de l'astragale à l'aide du davier déchire ses puissants ligaments d'attache interne qui sont en même temps un bon pédicule d'attache vasculaire.

L'*astragalectomie définitive* conseillée par Withmann pour la cure du pied talus valgus, a parfois été préconisée dans le pied ballant avec grosse déformation : elle ajoute aux inconvénients de la triple arthrodèse type, celui d'aggraver le raccourcissement.

Pour atténuer la gêne apportée à la marche par la triple arthrodèse, Nové Josserand a proposé l'arthrodèse tibio-tarsienne et sous-astragaliennne en conservant la mobilité de la médio-tarsienne, ou en la limitant par l'avivement de la seule articulation artragalo-scaphoïdienne. Cette arthrodèse limitée au tarse postérieur échappe en partie au reproche que l'on fait à l'arthrodèse totale; le segment ankylosé du pied étant court, la souplesse de l'avant-pied supplée à la rigidité de la tibio-tarsienne; la marche resterait sûre et facile, mais il persisterait un risque de récurrence de déviation de l'avant-pied.

Il faut donc conserver la double arthrodèse de torsion, elle est bonne, mais il ne faut pas y ajouter l'arthrodèse tibio-tarsienne : elle est néfaste ; il est indispensable que le pied possède le mouvement de flexion entre 75 et 120°, c'est le principe même des jambes artificielles et cette mobilité doit être maintenue à tout prix.

Toupet avait tellement été déçu des résultats que lui donnait la triple arthrodèse, qu'il l'abandonna pour ne conserver que la double arthrodèse de torsion demandant la correction de l'équinisme à l'action du ressort d'une chaussure qui laissait la flexion libre, mais limitait l'extension à angle droit : les résultats fonctionnels étaient nettement supérieurs, l'inconvénient était le retour aux ennuis d'une prothèse toujours dispendieuse, lourde et inélégante.

Toupet, en 1920, protestant contre l'arthrodèse tibio-tarsienne qu'il considère définitivement comme néfaste, et cherchant à remplacer la chaussure par une solution plus élégante, a réalisé la butée postérieure de la tibio-tarsienne, chez un blessé présentant un pied varus équin paralytique par lésion du sciatique. Il enfonça une cheville de la face supérieure de l'astragale au cuboïde à travers la grande apophyse du calcanéum ; le greffon dépassait l'astragale de un centimètre et venait buter contre le bord postérieur du tibia, réalisant ainsi une « arthrodèse de torsion avec limitation des mouvements d'extension du pied » par enchevillement postérieur du tarse.

C'est Putti qui, en 1922, donna à cette intervention le nom d'arthrorisis, appelée maintenant en France « arthrorise ».

L'arthrorise viendra compléter la double arthrodèse médiotarsienne et sous-astragaliennne, bien plus utilement que ne le ferait l'arthrodèse tibio-tarsienne; La triple arthrodèse n'est qu'un pis-aller : « c'est une opération qui perd progressivement du terrain à mesure qu'on exécute mieux la double arthrodèse complétée par une butée osseuse antérieure ou postérieure suivant le cas : la médio-tarsienne et la sous-astragaliennne sont de grandes dames, la tibio-tarsienne est la reine; ne touchez pas à la reine. « Ombredanne) 1925.

CHAPITRE III

L'ARTHRORISE

HISTORIQUE

Après Toupet qui réalise la première arthrorise en 1920, et Putti qui, pratiquant en 1922 une butée antérieure pour limiter la flexion d'un pied talus, donna à cette intervention le nom d'arthrorisis, Mezzari, en 1924, précisa sa technique et Camera (1924) y apporta encore de nouvelles modifications. Dans son rapport sur les arthrodèses du pied au Congrès d'Orthopédie de Strasbourg, en 1921, le Professeur Ombredanne parlant de la butée par enchevillement osseux, réalisée par Toupet, souligne son manque de précision et d'efficacité chez l'enfant. Il pense qu'elle est insuffisante à provoquer l'ankylose d'un interligne articulaire, mais la considère cependant comme séduisante pour compléter une arthrodèse, et s'opposer à l'équinisme.

Actuellement l'arthrorisis est de plus en plus en faveur dans son service car on y a reconnu la supériorité des résultats qu'elle donne sur les autres interventions.

Ombredanne, en 1932, dans son « Précis », expose ses différentes techniques de butée enchevillement antérieur et postérieur ainsi que sa technique d'enchevillement bicéphalique.

A la suite de Toupet, Campbell en 1923, Nové Josserand en 1925, Camera en 1924 et 1926, Rocher pratiquè des arthrorisis postérieures suivant des techniques à peu près identiques que nous passerons plus loin rapidement en revue.

Delitala, Calandra, P. Del Torto, Maragliano en Italie, Ollerenshaw en Angleterre, Maffei en Belgique, Contargyris, ont également tenté cette intervention avec des techniques et des résultats divers.

En 1927, Guibal et Marchand de Montpellier innovèrent une technique d'arthrorisis postérieure à l'aide de deux greffons jumelés.

Une contribution importante à la question de l'arthrorise du pied est ensuite apportée par les thèses de Brisard sous l'inspiration de Huc, de Bertrand, sous celle d'Ombredanne, de Chiozza, sous celle de Rocher, le travail de Maculet-Vasallo, sous l'inspiration de Salaverri.

Entre temps de nouveaux procédés sont publiés par Bohne, Bruce-Gill, Wagner, Radulescu.

Lorsqu'on jette un coup d'œil d'ensemble sur la bibliographie importante de cette question des arthrorises du pied on peut dire tout en reconnaissant le droit de priorité à l'école Italienne qui a fourni sur cette ques-

tion de nombreux travaux notamment au Congrès de la Société Italienne d'Orthopédie, que les écoles Françaises et Américaines ont participé largement au perfectionnement des techniques opératoires. Tout dernièrement encore à l'Académie de Chirurgie Sorrel et Lance ont apporté les résultats de leur expérience sur cette question.

Weil de Breslau, dans sa monographie sur les arthrodèses et les arthrorises en général, fait remarquer qu'en Allemagne cette méthode a peu retenu l'attention des chirurgiens orthopédistes, dont l'attention paraît plus attirée par les transplantations tendineuses.

Notons cependant au dernier Congrès Allemand d'Orthopédie (1935) le rapport de Contargyris (d'Athènes) sur l'arthrorise dans le pied équin et varus équin paralytique (12 observations) et un récent travail d'Hackenbroch (1936) à propos de 15 arthrorises postérieures.

Actuellement l'arthrorise tibio-tarsienne est de plus en plus en faveur. Le III^e Congrès International d'Orthopédie à Rome (25 septembre 1936) sur le rapport du Professeur H. L. Rocher et Christian Rocher de Bordeaux, a discuté et précisé la valeur et les techniques de la question des arthrorises en général.

DÉFINITION

L'arthrorise de $\alpha\rho\theta\rho\omicron\varsigma$ = articulation et $\omicron\rho\iota\zeta\omega$ = je limite est une opération, qui pratiquée chez des sujets atteints de paralysie des muscles moteurs d'une articu-

lation, consiste à limiter à son secteur le jeu de cette articulation ballante au moyen d'une butée.

PRINCIPE DE L'ARTHRORISE TIBIOTARSIENNE POSTÉRIEURE

L'arthrorise d'une articulation tibio-tarsienne ballante aura donc pour but de limiter les mouvements d'extension au secteur utile à la marche normale à l'aide d'une butée édifiée contre le bord postérieur du tibia. Nous avons vu dans notre étude de la marche que ce secteur oscillait entre 75° (flexion physiologique du pied sur la jambe) et 120°.

L'ARTHRORISE — SES AVANTAGES

Si chacun des procédés que nous avons énumérés dans le chapitre II présente des avantages et a connu son heure de faveur, nul n'est pleinement satisfaisant pour le chirurgien désireux de ramener à une forme et un fonctionnement normaux un pied déséquilibré. Au contraire, l'arthrorise se présente comme une intervention logique, dans son principe, simple dans sa réalisation, efficace dans ses résultats.

Certes, la déficience des interventions auxquelles elle suppléera désormais ne serait, en faveur de la butée, qu'un argument négatif et de peu de valeur, si l'arthrorise n'avait en elle-même des avantages suffisants pour la faire préférer à tout autre procédé opératoire.

L'arthrodèse bloque le pied, les interventions tendineuse ou musculaires modifient le rôle physiologique des tendons intéressés. Au contraire, la butée va se présen-

ter comme une *intervention conservatrice* : elle conservera les mouvements du pied sur la jambe non seulement elle respectera les tendons et les muscles, mais elle les mettra dans les conditions les plus favorables pour parfois récupérer et assurer partiellement leur fonction.

I. Les mouvements du pied sur la jambe sont *conservés dans le secteur le plus utile de leur trajectoire* : le jeu de 15° que l'on peut conserver en deçà et au delà de l'angle droit de la tibio-tarsienne, donnera au malade d'inappréciables avantages fonctionnels en lui assurant une marche à peu près normale.

En effet, dans le pied équin corrigé par butée postérieure, lors du demi pas antérieur, la pointe du pied au lieu de tomber et de frotter le sol dans la phase oscillante du membre, va se trouver redressée : il suffira que le pied soit placé dans une position aux environs de 100° d'ouverture tibio-tarsienne. L'appui du talon sur le sol pourra se faire correctement, car rien ne gênera le mouvement de charnière qui va porter la jambe à angle droit sur le pied. Dans l'exécution du pas postérieur, la force de propulsion par l'action du triceps, va permettre un déroulement limité du pied, du fait de la butée postérieure, soit par exemple un jeu de flexion plantaire de 10 à 20° .

Il convient, en effet, de laisser à la tibio-tarsienne une certaine laxité de 20° environ, dans le sens du mouvement à limiter, afin de garder au pas une certaine souplesse ; seule l'arthrorise permet d'obtenir cette élasticité du pas.

II. *Les muscles ne sont pas détournés de leur fonction normale* comme nous l'avons vu pour certaines trans-

plantations tendineuses (tendon d'Achille extenseur transformé en fléchisseur du pied). Ils sont déchargés d'un rôle supplémentaire de correction.

III. Ces muscles sont ramenés par la nouvelle attitude du pied aux conditions physiologiques de leur travail. L'attitude vicieuse définitivement corrigée, la conservation de la mobilité articulaire avec reprise de la fonction, leur permettra parfois *la récupération en un temps plus ou moins long d'une certaine puissance motrice* : c'est ainsi que dans un pied équin avec rétraction du tendon d'Achille, et impuissance des tendons jambier antérieur et extenseur commun, ces derniers muscles peuvent à nouveau intervenir après l'intervention pour imprimer au pied, le mouvement de flexion normale.

Cela est un fait bien connu que la récupération d'un groupe musculaire paralysé ou n'ayant pas fonctionné depuis longtemps ne se fait qu'extrêmement lentement. La contractilité musculaire ne peut réapparaître qu'après des années d'un traitement médical régulièrement suivi. Des muscles sont susceptibles de récupérer leur fonction après 7 ou 8 ans de paralysie par le simple exercice de la marche quotidienne.

C'est cette récupération fonctionnelle des muscles qu'il faudra toujours avoir en vue, toujours espérer : et c'est là un des gros reproches opposés aux différentes interventions que nous avons passées en revue. *Seule l'arthrorise en laissant à l'articulation tibio-tarsienne un jeu suffisant pour une marche normale, pourra permettre aux muscles inutilisés de retrouver leur tonicité, leur contractilité, leur fonction normale.*

IV. En cas de raccourcissement du membre, un certain degré d'équinisme permettra de compenser cette complication. L'arthrorise permet de bloquer la tibiotarsienne au degré de flexion plantaire voulu, afin de remédier totalement ou tout au moins partiellement à cette diminution en longueur du membre paralysé.

V. La conservation d'un certain degré d'équinisme loin d'être nuisible est parfois nécessaire à la marche et partant sera recherchée par le chirurgien : c'est le cas des paralysies infantiles totales du membre inférieur, dans lesquelles un équinisme léger provoquera au moment de l'appui le récurvatum du genou et l'hyperextension de la hanche, position indispensable à la marche dans le cas de ces grands infirmes condamnés à la petite voiture. Putti estimait une flexion plantaire de 110° à 115° suffisante.

VI. L'arthrorise en léger équinisme en se plaçant à un point de vue purement esthétique, a l'avantage de permettre le port de chassures à talons.

CHAPITRE IV

TECHNIQUES OPÉRATOIRES GÉNÉRALES

I. *Moment de l'intervention :*

L'idéal serait d'intervenir à la phase de *réductibilité*, quand les attitudes vicieuses peuvent encore être aisément rectifiées sous la moindre poussée correctrice de la main.

Mais, progressivement ces attitudes ont tendance à se fixer par rétraction musculaire. A cette *période d'irréductibilité relative*, il sera encore possible de buter ces tibio-tarsiennes, mais avec l'obligation toutefois d'y ajouter des opérations complémentaires, et en particulier une ténotomie avec allongement du tendon d'Achille.

Enfin, à la période d'*irréductibilité absolue* d'origine osseuse, l'arthrorise doit être absolument précédée de la correction de toute déformation. L'astragale hypertrophiée en avant de la mortaise tibiopéronière s'opposera à toute tentative de réduction. Force sera donc avant de mettre en place le greffon, d'abraser les joues de l'astra-

gale pour lui faire reprendre son volume, sa forme normale et lui permettre de rentrer ainsi facilement dans sa mortaise. Dans ce cas, l'arthrorise ne sera que le deuxième temps d'une intervention plus complexe avec arthrodèse modelante indispensable avant tout pour rendre à ce pied une forme normale, un appui solide et son aptitude à la marche.

Il faudra toujours avoir présent à l'esprit deux notions très importantes :

1) Ne jamais intervenir pendant les deux premières années qui suivent l'installation de la paralysie.

2) Avant de prendre le bistouri, penser à la possibilité d'une régénération musculaire tardive. Se rappeler qu'un membre, même privé de fonctions depuis longtemps, n'est pas forcément paralysé, et que le retour à la fonction demande un effort intelligent et longtemps suivi du malade.

Nous en donnons, à titre d'exemple l'observation que nous rapporterons ultérieurement, due à l'obligeance de M. le Professeur Frœlich, où le malade, qui en mars 1932 présentait des accidents d'équinisme et de varus (puisque une transplantation du jambier antérieur avait été proposée), ne présentait 3 ans plus tard que des accidents d'équin pur.

II. *Voies d'accès :*

1° *Incision para-achilléenne externe*, avec ou sans dédoublement du tendon d'Achille. Celui-ci est réalisé par une section longitudinale sagittale médiane ou mieux par une section transversale. Dans ce dernier cas, vu la

situation souvent basse des fibres musculaires à la face profonde du tendon d'Achille, il convient de faire la section de l'hémi-tendon en haut du côté de la face superficielle du tendon, en bas du côté de la face profonde.

Salaverri, pour se donner du jour, désinsère du calcanéum la moitié du tendon. En fin, d'opération il fera une réinsertion-suture tendino-périostée.

2° *Incision trans-achilléenne* préconisée par Camera : section médiane longitudinale du tendon, écartement des deux moitiés du tendon.

La découverte de la face postérieure du tibia, de l'articulation tibio-astragalienne et de la face supérieure du calcanéum est facile. Il suffit de traverser un paquet cellulo-grasieux plus ou moins important, de lier un vaisseau qui croise transversalement le fond de la plaie, parallèlement à l'interligne, de sectionner longitudinalement le fascia aponévrotique qui recouvre et plaque contre le squelette jambier les muscles profonds du mollet. Pour découvrir la face postérieure du tibia, ouvrir l'articulation tibio-tarsienne, il suffira d'écarter en dedans le muscle fléchisseur propre, en dehors le court péronier.

Pour le placement de la butée, il faut maintenir le pied dans l'attitude du blocage, qu'on désire obtenir (90°-100°-110° d'angulation tibio-tarsienne) compte tenu du raccourcissement du membre qu'il s'agit de compenser. Le creusement de la tranchée se fera plus facilement du côté du tibia (Procédé Salaverri), au moyen d'un ciseau contre-coudé. Après création de la butée (Camera, Campbell, Wagner, etc...), il sera de bonne précaution de reconstruire les plans profonds en une couche qui séparera la butée de la surface du tendon d'Achille.

AUTRES PRÉCAUTIONS OPÉRATOIRES

1° En dehors des soins d'aseptie rigoureuse qui s'imposent en matière d'opération osseuse, il a été conseillé pour les opérations sur le pied de pratiquer avant l'intervention une injection préventive de sérum anti-tétanique (Nové Josserand, Michel, Campbell) ; une mort par tétanos chez un enfant nègre est signalée dans la statistique de Campbell.

2° Etant donné que l'acte opératoire s'exerce souvent sur les deux faces de l'articulation tibiotarsienne et sur le tibia du côté sain et qu'en cours d'opération, il est nécessaire de retourner le sujet, on prendra la précaution d'établir un champ opératoire correct, on peut user d'un champ présentant une ou deux ouvertures pour le passage des membres sur lesquels on interviendra, l'une pour l'exécution de l'arthrorise, l'autre pour la prise d'un greffon sur le membre sain. Certains chirurgiens revêtent le membre à opérer d'un tube jersey stérilisé qui sera fendu au niveau des incisions.

3° Toutes ces interventions peuvent être faites, soit sous anesthésie générale, soit sous rachi-anesthésie. Le fait d'une atteinte antérieure de poliomyélite n'entraîne jamais avec ce second mode d'anesthésie d'irritation méningomédullaire.

4° La plupart des chirurgiens opèrent sous bande hémostatique qui facilite l'acte opératoire et assure son exécution plus rapide.

Le chirurgien devra avoir soin de pincer, en cours de route, tout vaisseau et de sectionner ceux qui gênent pour l'accès à l'articulation à arthrodésier, dans l'arthro-

rise postérieure on rencontre un vaisseau transversal parallèle à l'interligne qu'il convient de sectionner entre deux pinces. La disposition des incisions permet, du reste, d'éviter les veines saphènes et les paquets vasculo-nerveux tibiaux antérieur et postérieur. La bande hémostatique ne sera enlevée qu'en fin d'opération et après l'application, soit du pansement aseptique, soit de l'appareil plâtré.

Actuellement, il semble reconnu que le meilleur procédé permettant d'éviter l'apparition d'hématomes, soit de n'enlever la bande hémostatique qu'après la dessiccation du plâtre.

III. Taille du greffon butée.

L'arthrorise tibio-tarsienne fut pratiquée par Rocher à l'aide d'une *cheville d'ivoire* implantée en avant dans un cas de pied bot talus, elle aurait donné à ce chirurgien des résultats morphologiques et fonctionnels satisfaisants. Toupet l'a également employée dans sa pratique de l'arthrorise postérieure. En réalité, la cheville d'ivoire est corrodée sur toute sa surface incluse, elle se fracture et disparaît à la longue, déterminant autour d'elle un travail d'ostéite raréfiant, réactions à éviter et en tout opposées à celles que l'on constate pour les greffons osseux.

Les greffons libres utilisés dans les arthrorises du pied, prélevés soit au ciseau, soit à la scie électrique peuvent revêtir les formes les plus diverses suivant les auteurs : c'est tantôt une tige osseuse empruntée sur le bord antérieur du tibia, massive, robuste, et triangulaire, d'autre fois, façonnée au moyen d'une fraise creuse, sous

forme d'une tige ronde. Tantôt c'est une lame osseuse de 2 à 3 millimètres d'épaisseur empruntée à la face interne où postérieure du tibia, revêtue de périoste, que l'on conservera dans la portion qui émerge de la brèche osseuse dans laquelle, il sera enfoncé, la face périostée devant être adossée à l'épiphyse tibiale. Tantôt ce sont des copeaux osseux empruntés dans la plaie opératoire (astragale scaphoïde) ou provenant de résections arthrodèses qui accompagnent l'arthrorise. Ces copeaux seront utilisés pour caler le lambeau ostéo-cartilagineux qui va former la butée (Putti), ou accumulés en pyramide (Campbell I.). Tantôt le greffon massif est constitué par un métatarsien (Miccotti) ou un segment de côte (Radulescu) dont la forme cintrée pourra s'harmoniser avec la saillie de la marge articulaire.

La plupart des auteurs conseillent de prendre ce greffon sur le tibia du côté sain pour éviter les inconvénients cités par Ombredanne : fragilité du greffon et possibilité de fracture par mauvaise trophicité. D'autres, l'empruntent au tibia du côté paralysé, ce qui présente l'avantage d'un champ opératoire unique et parfois même d'une incision unique, si le greffon est pris assez bas sur le tibia.

Ombredanne et ses élèves : Bertrand, Garnier, Lance, sont partisans des greffons massifs, faits de tissus compacts. Putti l'emprunte sur la face antérieure du tibia, d'autres sur la crête tibiale. Van Assen, Dega, Raszega, aiment mieux un greffon moins dur, plus spongieux, ils l'empruntent à la face postérieure du tibia.

Un greffon libre cunéiforme placé au-dessous du lambeau astragalien, pour modifier la courbure de la sur-

face astragaliennne peut être emprunté au niveau du calcaneum (Bruce-Gill).

Le péroné a quelquefois servi à constituer des butées (Rocher), mais le greffon qu'on lui emprunte surtout chez des jeunes enfants est trop grêle et l'avantage qu'on a de prendre dans le même champ opératoire le greffon, n'est pas compensé par le défaut de résistance qu'il opposera à la poussée de l'épiphyse tibiale.

Markelou s'est servi dernièrement, d'os de bœuf (os purum) dans trois opérations d'arthrorise antérieure, postérieure et latérale externe, il s'en déclare satisfait, toutefois, ces tentatives semblent plus souvent s'accompagner de phénomènes d'ostéolyse autour du greffon et d'une plus grande fragilité que dans l'autogreffe.

Nous parlerons *des greffons pédiculés* dans le paragraphe suivant.

IV. *Placement de la butée.*

1° Par rapport à l'interligne de l'articulation dont on désire limiter le mouvement, le greffon peut être implanté au-dessus ou en-dessous de lui. Dans le premier cas, la butée est dite *proximale* ou *descendante*. Dans le deuxième cas, elle est *distale* ou *ascendante*. Cette distinction s'impose pour toutes les arthrorises dans le cas particulier, arthrorise postérieure de la tibiotarsienne, nous n'aurons en vue que l'arthrorise distale ou ascendante.

2° Au point de vue de leur construction les butées sont *libres* ou *pédiculées*.

Dans *le premier cas*, le greffon peut être inséré dans l'astragale, le tibia ou le calcanéum. La longueur de sa portion libre sera proportionnelle au point d'insertion du greffon osseux. C'est ainsi que dans 7 observations communiquées par Ducroquet et dans un certain nombre d'autres observations l'insertion du greffon à la partie postérieure de la tubérosité calcanéenne en avant du cartilage épiphysaire rend obligatoire une certaine longueur pour que son extrémité supérieure puisse se mettre en contact avec l'extrémité inférieure de l'épiphyse tibiale.

Lorsqu'au contraire, le greffon est inséré sur le corps de l'astragale, la saillie du greffon ne doit pas dépasser en général 1 cm.

Dans *le deuxième cas* : butée pédiculée (type Nové-Josserand, Campbell II, Pouzet), il conviendra de tailler avec précaution le lambeau osseux ou ostéocartilagineux sur la face supérieure du calcanéum, de manière à éviter la fracture totale et la perte de contact du greffon avec le calcanéum, ce qui priverait le greffon de sa vascularisation et le prédisposerait à la pseudarthrose.

Quant aux butées ostéoplastiques (du type Wagner-Bruce Gill), qui modifient la courbe de la surface astragalienne, par l'insertion d'un greffon libre, elles doivent être calculées exactement et nécessiteront une plus longue immobilisation que dans les arthrorises par greffon massif ou par greffon pédiculé, ce qui facilitera leur soudure avec l'astragale réséqué postérieurement; de plus elle évitera leur déplacement immédiat ou leur affaïssissement secondaire.

Le placement exact de la butée par greffon libre nécessite la création d'une brèche d'enfouissement : celle-

ci sera réalisée au moyen d'un ostéotome de la largeur du greffon à insérer, de la pointe carrée (Ombredanne) d'un perforateur de diamètre approprié au volume du greffon : on peut se servir habituellement des perforateurs de Putti, dont il existe plusieurs dimensions et qui peuvent ainsi créer progressivement la brèche suivant le diamètre et la longueur désirable.

La direction de cette brèche d'enfouissement doit être calculée exactement surtout si à l'effet d'arthrorise, on veut combiner l'effet d'enchevillement tarsien d'après la technique de Toupet ou celle d'Ombredanne.

Huc, pour être plus sûr de la bonne direction du greffon, et après avoir donné au pied une attitude convenable, enfonce une broche de Kirchner sur laquelle il fera avancer dans le tarse une clef perforée de Stuyt : celle-ci creuse un canal osseux, prêt à recevoir le greffon osseux en bonne place (voir techniques). La bonne direction de la broche sera vérifiée au préalable par la radiographie.

Le greffon *dépériosté sur toute la longueur de son trajet osseux* doit être enfoncé avec *précaution, à frottement*, le petit marteau de Dujarrier pour l'agrafage des os est commode. Certains chirurgiens se servent d'une simple pince de Terrier qui saisit et enfonce le greffon. Huc se sert d'une pince de Kocher à dents qui fait une bonne prise. Camera, Lange, se servent d'un propulseur métallique qui coiffe la tête du greffon et sur lequel seront frappés les coups de marteau.

Ombredanne, Roudil utilisent des tubes conducteurs qui engainent le greffon, lui évitent la fracture, la

tige propultrice enfoncée dans le tube poussera sous les coups du marteau le greffon dans la brèche osseuse.

Ces précautions sont utiles quand on veut réaliser une arthrorise enchevillement. En cas de fracture, la partie sus-jacente du greffon inséré déjà dans la brèche osseuse sera utilisée pour la butée.

En général, un seul greffon suffit : certains auteurs en placent deux, soit l'un devant l'autre, soit l'un à côté de l'autre (Guibal et Marchand).

Le greffon ne doit pas être mobile dans son lit, il vaut mieux le caler par un greffon supplémentaire.

La difficulté du placement du greffon peut résulter des opérations osseuses et tendineuses qu'on associe à l'arthrorise. Il nous a toujours paru prudent de commencer par le temps arthrodèse du pied ou résection modelante, de placer ensuite le greffon, pour terminer par les opérations tendineuses nécessaires.

Certains auteurs auraient tendance à pratiquer séparément l'arthrorise et les opérations d'arthrodèse (Brisard).

En tous cas, il est nécessaire que toute déformation soit réduite par tarsectomie, syndesmotomie, ténotomie, aponévrotomie, avant de placer la butée.

L'efficacité de son action est fonction de la correction de son exécution, son action est purement mécanique et son implantation incorrecte pourra placer l'articulation en position de blocage total (hypercorrection) ou laisser subsister l'attitude vicieuse (hypocorrection).

Il faut attacher une certaine importance à ce que le greffon s'il s'agit d'une butée transarticulaire (c'est-à-dire faite après l'ouverture de l'article) sur une surface carti-

lagineuse soit revêtu de son périoste; le contact sur le rebord tibial en sera moins offensant, puisque la face périostée sera adossée à l'extrémité articulaire sur laquelle il bute.

V. *Evolution du greffon.*

1° *Greffon libre :*

Enfoncé dans l'os, le greffon se fusionne avec lui (Toupet-Putti-Ombredanne, Maragliano, Rocher) réalisant une soudure par inclusion.

Cette soudure se fait en deux phases :

a) Une phase de *raréfaction osseuse*, de résolution, d'abord interstitielle, plus ou moins rapide, allant de quelques jours à quelques semaines.

b) Une seconde phase de *reconstitution* du greffon qui est réhabité par des cellules venues de l'hôte; par ce procédé, le greffon est intégré à l'organisme du récepteur (Leriche et Policard : physiologie pathologique chirurgicale).

2° *Greffon pédiculé :*

Dans ce cas, il y a soudure par accolement quand la butée est soit posée sur l'os porteur comme le fait Campbell, soit encore adhérente au support comme le fait Nové-Josserand. Dans ces cas, le greffon ne passe pas par une phase intermédiaire de raréfaction osseuse.

VI. *Soins post-opératoires :*

1° Dans le cas d'application immédiate d'un plâtre, la suture des téguments pourra être faite au catgut.

Si l'on applique un pansement (Ombredanne) on peut pratiquer le drainage facultativement, par une lame de caoutchouc, par exemple, surtout s'il y a eu résection tarsienne étendue.

2° Un appareil plâtré est appliqué ordinairement après l'arthrorise. Toutefois Ombredanne et ses élèves appliquent dans le cas d'arthrorise avec enchevillement par greffon massif, une simple immobilisation sous pansement permettant une mobilisation précoce de l'articulation.

Le plâtre a pour but de maintenir la position de correction du pied dans laquelle il a été placé après construction de la butée. Il convient de tenir compte de l'équilibre nécessaire à la compensation du raccourcissement.

La durée d'immobilisation est variable de 1 à 3 mois. Certains auteurs, au bout de quinze jours, font marcher l'opéré avec le plâtre, l'enlevant au bout de quinze autres jours (Huc-Salaverri), d'un mois (Wagner), de 2 mois (Inclan). D'autrefois, l'immobilisation plâtrée sans marche varie de deux à trois mois (L. Rocher et C. Rocher). Le processus de vitalisation du greffon est plus lent dans les greffons (libres procédé Putti, Camera, Campbell etc...) que dans les butées préculées (type Nové Jossierand). Le temps d'immobilisation sera donc plus long dans les premiers et cela d'autant plus que la partie du greffon sera plus distante et la portion émergente plus longue.

De toutes façons, exception faite pour le greffon massif d'Ombredanne, il est prudent de prolonger l'immobilisation jusqu'à soudure osseuse complète et ceci pour deux raisons :

1° Le greffon se développe et s'hypertrophie du fait de la charge et de l'effort qu'il supporte, et acquiert ainsi par le temps un plus grand degré de solidité.

2° Les résections arthrodèses associées ne permettent la mobilisation qu'après soudure complète, et bien des échecs fonctionnels ont plus pour cause une arthrodèse insuffisante qu'une déficience de l'arthrorise elle-même.

3° L'appareil plâtré supprimé, il conviendra de soulager le travail de la butée pendant une période de six mois à un an par un *traitement orthopédique* consistant, suivant les cas, en une gaine de maintien en celluloïd pour la nuit, en une chaussure spéciale à talon surélevé surtout s'il y avait raccourcissement du membre qu'on peut munir au début d'un tuteur orthopédique; l'appareil standard à ressort de Rocher est spécialement conçu dans le but de maintenir en même temps que la butée la correction de l'équinisme.

On s'efforcera également pendant cette période à faire recouvrir aux muscles paralysés une partie de leur contractilité par un *traitement physiothérapique* consistant en chaleur, massage, électrothérapie.

Plus tard, un traitement de *rééducation de la marche*, contribuera également à la reprise de la fonction du membre.

CHAPITRE V

LES DIFFÉRENTS PROCÈDÉS OPÉRATOIRES

1° *Procédé Toupet* : Toupet a décrit en 1920 sa technique d'enchevillement du tarse, réalisant l'arthrodèse de torsion, et la limitation des mouvements d'extension du pied. Elle consiste après avoir dédoublé le tendon d'Achille dans le plan transversal à placer un greffon tibial (prélevé sur la partie moyenne de la crête tibiale et façonné au dowelcutter en une cheville de 6 à 7 millimètres de diamètre) qui pénètre l'astragale se dirige obliquement en avant et en dehors, traverse le sinus du tarse, la partie supérieure de la grande apophyse calcanéenne et le cuboïde; le pied doit être maintenu dans une attitude correcte en vue de corriger l'équin et le varus. Cette arthrodèse par enchevillement réalise une butée postérieure, puisque la tête du greffon dépasse de un centimètre la surface de l'astragale. L'allongement du tendon d'Achille est réalisé à la demande.

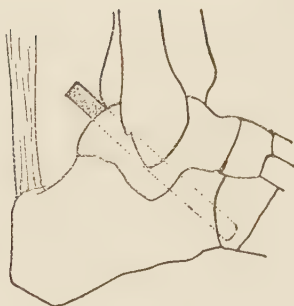


FIGURE II. — Procédé de Toupet

Toupet a pratiqué cette intervention dans les pieds bots paralytiques d'origine traumatique et chez un enfant.

L'idée directrice de cette intervention a été adoptée par Ombredanne et ses élèves (Lance, Huc, Brisard, Bertrand, Garnier, Purot etc...) avec certaines variantes qui, à notre avis, en ont amélioré la technique et les résultats fonctionnels et anatomiques.

2° *La technique d'Ombredanne* : Exposée dans son « Précis » et la thèse de son élève Bertrand, (Paris 1933) est basée sur le principe de l'arthrorise enchevillement; elle diffère par le placement du greffon, de celle qu'exécuta primitivement Toupet, et que Brisard dans sa thèse sous l'inspiration de Huc, a appliqué dans les pieds bots paralytiques.

Comme le fait remarquer Ombredanne, l'enchevillement astragalo calcanéen pour empêcher mécaniquement

le jeu de l'articulation sous astragalienne doit traverser cet interligne loin du centre de ses mouvements, celui-ci correspond au sinus du tarse : c'est la zone dangereuse de résorption pour le greffon, l'enchevillement détermine au contact du greffon un enraidissement plus ou moins marqué de la sous-astragalienne, le blocage peut-être définitif; la fusion, par l'intermédiaire du greffon osseux, se fait entre l'astragale et le calcanéum (Sorrel-Lance), le fait est prouvé cliniquement et radiologiquement. Mais parfois le blocage est temporaire. Malgré cela cette intervention est utile à une période de l'enfance (4 à 10 ans) où les arthrodèses par décortisation sont à éviter parce que difficile à réaliser dans de bonnes conditions.

L'arthrorise enchevillement peut se pratiquer en avant : arthrorise antérieure, ou en arrière de l'articulation tibio-tarsienne. En arrière, le greffon pénètre la partie postérieure de l'astragale et traverse l'articulation sous-astragalienne en arrière du sinus du tarse, pour s'enfoncer dans le calcanéum. Le greffon consiste en une forte cheville osseuse qui permettra en raison de son volume la marche précoce sans appareil plâtré.

Il ne faut pas confondre cette butée enchevillement avec l'enchevillement *bi-céphalique d'Ombredanne* qui est une simple arthrodèse par enchevillement de la sous-astragalienne antérieure, et qui se réalise au moyen d'un greffon traversant la tête de l'astragale et la grande apophyse du calcanéum, sans aucune prétention à la butée (d'ailleurs il ne dépasse pas sa surface d'implantation).

Mais chez le jeune enfant non justiciable de l'arthrodèse sous-astragalienne c'est une bonne opération à ajouter à l'arthrorise enchevillement.

C'est ce complexe opératoire : arthrorise enchevillement astragalo-calcanéen et enchevillement bi-céphalique que Ombredanne appelle : *l'arthrorise à deux greffons*, mais il reste bien entendu qu'un seul greffon émergeant à la surface de l'astragale jouera le rôle de butée.

Huc emploie actuellement (rapport au III^e Congrès International d'Orthopédie 25 sept. 1936) une technique qui consiste en un perfectionnement de celle de Toupet et consiste dans l'introduction d'un greffon après creusement du trajet par une clef de Stuyt perforée qui sera guidée, dans son cheminement au travers des os du tarse et jusqu'au cuboïde, par l'introduction préalable d'une broche de Kirschner dont la bonne position aura été repérée par radiographie et dont l'effet de fixation tarsien est immédiatement constaté.

3° *Procédé de Nové-Josserand :*

Nous reviendrons plus longuement sur ce procédé dans un chapitre ultérieur, à propos de la technique que nous avons suivie.

4° *Procédé de Campbell I.*

1° Incision dorsale externe permettant l'arthrodèse astragalo-scaphoïdienne, calcanéocuboïdienne et sous-astragaliennne.

2° Incision le long du tendon d'Achille sur la ligne médiane ou sur l'un de ses bords ; dédoublement en « z » du tendon, si la rétraction du tendon d'Achille le réclame. Exposition de la face postérieure du tibia, de l'articulation tibio-tarsienne et sous-astragaliennne et de la face supérieure du calcaneum. Le pied étant mis en flexion dorsale on résèque (sur un demi ou trois quart de pouce) l'extrémité postérieure de l'astragale et l'on creuse une

cavité cunéiforme dans le calcanéum, derrière la partie postérieure de l'astragale. Le matériel osseux provenant des arthrodèses faites antérieurement va être utilisé pour constituer la butée osseuse : un gros morceau d'environ un demi à un pouce de diamètre est choisi et placé dans la cavité préparée sur la face supérieure du calcanéum ; sur lui des petites portions osseuses sont ensuite arrangées en pyramide, le cartilage qui a été enlevé est placé en mosaïque, pour couvrir les faces postérieures interne et externe de cette pyramide, de façon à prévenir les adhérences avec les tissus voisins. Cette précaution n'est pas indispensable. Appareil plâtré 90° durée 8 semaines.



FIGURE III. — Procédé de Campbell I

Le matériel employé par Campbell pour la constitution de cette butée en pyramide peut encore provenir du fémur (correction de genu valgum) ou de la crête iliaque dans le cas d'abaissement de la crête dans les contractures en flexion de la hanche.

Procédé de Campbell II.

(Employé de préférence quand l'avant-pied est stable et qu'on ne pratique pas d'arthrodèse.)

Même incision postérieure le long du tendon d'Achille. On taille sur le tiers supérieur du calcanéum un lambeau osseux à pédicule antérieure que l'on relève et qu'on fixe avec soin contre l'articulation tibio-tarsienne et la face postérieure du tibia, après avoir toujours réséqué la partie postérieure de l'astragale.

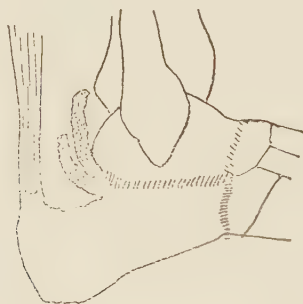


FIGURE IV. — Procédé de Campbell II

L'auteur dit que l'on peut combiner à cette intervention l'arthrodèse sous-astragalienne et même la section horizontale de Davis, avec déplacement en arrière du pied : par la brèche de l'arthrodèse médio-tarsienne on peut réaliser le « bone block » mais l'auteur prétend que le bloc osseux n'est pas aussi bien fixé lorsqu'on emploie l'incision postérieure. On surveille la consolidation de la

butée et l'immobilisation est maintenue pendant six mois environ.

5° *Procédé de Camera :*

Butée astragalienne après arthrotomie par greffon tibial libre.

On peut accéder à la face postérieure de l'articulation tibio-tarsienne, soit par une incision médiane transachilléenne, soit par un dédoublement du tendon d'Achille en Z, si celui-ci doit être allongé. Ouverture de l'articulation tibio-tarsienne, sur la face postérieure de l'astragale, le pied étant porté en flexion dorsale, préparation du lit du greffon au moyen d'un ciseau ou d'un fort bistouri, un greffon osseux prélevé sur le tibia (du même côté ou de l'autre) sur sa face interne, de trois centimètres de long sur un centimètre et demi de large, est enfoncé dans la brèche astragalienne par quelques coups de marteau ou au moyen du chasse-greffon de l'auteur.

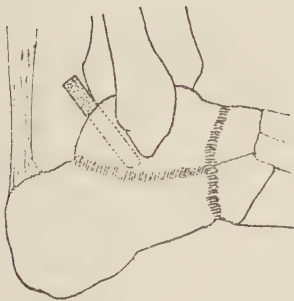


FIGURE V. — Procédé de Camera

La modification de Guibal et Marchand apportée au procédé de Camera consiste en l'insertion de deux greffons tibiaux (interne et externe) juxtaposés, dans deux tunnels creusés avec la pointe carrée à la partie postérieure de l'astragale; ces deux greffons sont parallèles, séparés par 5 millimètres environ de la malléole correspondante. L'incision qui permet cet acte opératoire, descend sur le bord interne du tendon d'Achille, croise l'insertion du tendon, passe sous la pointe de la malléole externe, chemine parallèlement au bord externe du pied, jusqu'à la hauteur de la base du cinquième métatarsien, et remonte jusqu'au scaphoïde, permettant d'exécuter successivement :

1) la double arthrodèse sous-astragalienne et médio-tarsienne;

2) l'arthrorise tibio-tarsienne.

Immobilisation plâtrée pendant un mois après lequel la marche est permise avec soulier à tige haute et renforcé en arrière.

6° *Procédé de Salaveri :*

(Arthrorise tibiale extraarticulaire descendante)

a) Prélèvement d'un greffon par une incision curviligne sur la partie inférieure de la diaphyse tibiale du côté malade ou sain.

b) Incision médiane longitudinale postérieure, désinsertion du tendon d'Achille dans son tiers externe, pour bien voir la face supérieure du calcaneum; découverte du bord postérieur de l'épiphyse tibiale. Au moyen d'un ostéotome mince, on prépare le lit du greffon en dirigeant l'ostéotome suivant l'axe tibial, de bas en haut et d'arrière en avant, on introduit le greffon à petits

coups de marteau, on reconstruit le tendon d'Achille en le suturant par fil de soie au périoste du calcanéum. Appareil plâtré porté pendant 4 semaines. Marche 15^e jour. Le greffon par son extrémité inférieure libre bute contre la face supérieure de la grosse tubérosité calcanéenne.

7° *Procédé de Micotti-Garaupazzi :*

Ce procédé consiste à prélever sur le pied malade le troisième métatarsien en son entier, par une incision médiane qui peut servir à des opérations tendineuses complémentaires. On implante ce métatarsien dans la grosse tubérosité du calcanéum de bas en haut, la tête métatarsienne reste en bas, l'autre extrémité ressort au-dessus de la partie postérieure du calcanéum et vient buter contre la face postérieure du tibia.

8° *Procédé de la butée calcanéenne par greffon libre :*

Il a été utilisé par Hue, Jordana, Frœlich, Ingelrans, Magnoni, d'Intigranuo, Markelou (os de bœuf), Radulescu, Salaverri, Ducroquet, Rocher.

a) Il consiste habituellement dans l'insertion d'un greffon tibial ou costal (Radulescu) dans la partie la plus antérieure de la grosse tubérosité du calcanéum, en arrière de l'interligne astragalo-calcanéen : cette butée peut dans cette dernière position être faite, délibérément, souvent elle est le résultat d'une erreur dans l'implantation trop postérieure du greffon sur la poulie astragalienne au niveau de laquelle on voulait l'insérer ; le fait se produit chez les jeunes enfants dont le noyau osseux astragalien est enrobé dans une couche de cartilage, encore volumineuse ; au lieu de s'enfoncer en avant dans

la portion spongieuse, de l'astragale, sous une direction oblique, comme le recommande Camera, le greffon en direction verticale, tangentielle à la face postérieure du tibia traverse le bord postérieur de l'astragale. La radiographie montre que le greffon s'implante seulement dans la grosse tubérosité calcanéenne.

b) Ducroquet utilise un long greffon tibial implanté en avant de l'insertion du tendon d'Achille, à la partie postérieure de la grosse tubérosité calcanéenne. Son extrémité supérieure bute contre l'extrémité inférieure du tibia.

9° *Procédé de Wagner :*

a) Le premier temps de l'opération consiste dans une résection de l'articulation calcanéo-cuboïdienne, et dans la correction du varus qui permet de placer l'avant-pied en abduction.

b) Incision para-achilléenne, dédoublement en Z du tendon d'Achille, excision de la partie postérieure de l'astragale et arthrodèse de l'articulation sous-astragaliennne, en taillant un large coin à base externe, de façon à porter l'arrière-pied en valgus ; on taille sur la face supérieure du calcanéum un greffon mesurant 3 centimètres de long sur 2 cm. de large, sur 1 cm. d'épaisseur, ce greffon est façonné, et fixé sous le bord postérieur du tibia, sa surface de section étant appliquée contre celle de l'astragale réséquée, l'os transplanté doit être fixé avec soin, de telle façon qu'il entre en contact avec la face articulaire du tibia, seulement lorsque le pied est à 10° flexion plantaire.

Si le greffon a été taillé avec soin, il n'est pas nécessaire de fixer l'os transplanté, le tendon d'Achille est

suturé, en élongation. Appareil plâtré fixant le pied à angle droit, et l'avant-pied en légère abduction, la marche est permise à la fin du premier mois; le plâtre est enlevé au bout du troisième, port d'un soulier surélevé d'un huitième de pouce pour maintenir la position de valgus, la marche est permise sans appareil, la chaussure est portée pendant un an, puis aucune chaussure spéciale n'est indiquée.

10° *Procédé de Bruce-Gille :*

Incision para-achilléenne, section en Z du tendon d'Achille, ouverture de l'articulation, on détache d'arrière en avant un lambeau ostéo-cartilagineux, au niveau de la partie postérieure de la poulie astragaliennne, on le soulève et on insère dans le sinus ainsi créé un greffon cunéiforme pris sur la face supérieure du calcanéum.

11° *Procédé de Lambrinudi :*

Incision dorsale externe en « J », ouverture de l'articulation astragalo-scaphoïdienne. On taille dans le scaphoïde une rainure horizontale, on fait une arthrodèse résection de la sous-astragaliennne, en enlevant la tête et une partie du col de l'astragale, suivant une ligne à peu près horizontale. On redresse le pied en flexion dorsale, de manière à porter la face supérieure du calcanéum en contact avec la surface avivée du col de l'astragale dont le bord antérieur, en forme de bec, vient s'encaster dans l'encoche faite dans le scaphoïde. L'obliquité de la section pratiquée sur l'astragale doit être proportionnée à l'angle sous lequel on veut placer le pied, si la paralysie est complète, il sera placé sous un angle de 95° par rapport à la jambe.

Le sinus qui se forme entre la surface dénudée de l'astragale et le calcanéum, à la partie postérieure de l'articulation astragalo-calcanéenne, sera rempli avec le greffon osseux taillé aux dépens de la tête et du col de l'astragale que l'on a réséqué.

12° *La double arthrorise antérieure et postérieure :*

Double arthrorise axiale de Guibal et Marchand, Arthrorise bipolaire de Rocher.

Elle a pour but de bloquer le mouvement de la tibio-tarsienne dans le sens de la flexion plantaire, et celui de la flexion dorsale. Effectuée par Delitala, Salaverri, Pouzet, Putti, Lance, Gourdon, etc., elle laisse une légère mobilité tibio-tarsienne de 10 à 15° et grâce à ce jeu réduit dans le plan antéro-postérieur donne un peu d'élasticité au pas. Elle est à mettre en comparaison avec l'arthrodèse totale par décortication (le chirurgien est conduit dans ce cas à faire la triple arthrodèse tibio-tarsienne, sous-astragaliennne et médio-tarsienne) et à l'arthrodèse lâche de Spitzzy.

Cette double arthrorise s'emploie dans les pieds bal-lants. Elle a été faite en un seul temps opératoire. Toutefois, Tavrnier pense qu'il est difficile de régler dans la même opération le placement des deux butées, et serait partisan de la faire en deux temps différents.

Pouzet, Parisel, Van Assen, préfèrent la triple arthrodèse. Scherb dans le cas d'articulation tibio-tarsienne très lâche préfère l'arthrodèse extra-articulaire.

CHAPITRE VI

AVANTAGES DU GREFFON PÉDICULÉ

(Procédé Nové Josserand. Observations)

AVANTAGES DU GREFFON PÉDICULÉ

Si la valeur fonctionnelle de l'arthrorise est reconnue par la très grande majorité des auteurs, il subsiste malgré tout, des différences de vue, en ce qui concerne le choix entre la butée libre et la butée pédiculée.

La butée libre a donné dans les statistiques des auteurs qui l'ont employée de bons résultats, mais elle a l'inconvénient de présenter certains cas de résorptions ou de fracture du greffon, en tout cas, un accroissement certain des difficultés techniques et une plus longue durée de l'acte opératoire.

Ombredanne et ses élèves accomplissent arthrorise et effet d'arthrodèse par la butée enchevillement au moyen d'un fort greffon tibial. Sorrel, à la séance du

25 mars 1936, de l'Académie de Chirurgie de Paris, déclare que l'enchevillement ne permet pas de façon certaine d'obtenir de bonnes arthrorises, car sa portion libre destinée à former butée a tendance à se résorber, de telle sorte qu'il préconise surtout le procédé de Nové-Josserrand qui, étant donné la constitution de l'ergot postérieur, peut vivre, se développer et remplir au moins le rôle qu'on attend de lui.

Lance proteste contre cette déclaration à la séance du 22 avril 1936, et se basant sur son expérience personnelle (50 arthrorises) déclare que la méthode d'enchevillement d'Ombredanne lui a toujours donné de bons résultats. Mais il condamne la méthode du greffon libre enclavé seulement dans la tubérosité calcanéenne qui a tendance à se résorber ou à se fracturer.

Quant à l'avenir du greffon dans sa traversée astragalo-calcanéenne, deux conditions se présentent : sa vie est en danger si la butée traverse le vide du sinus tarsien (Ombredanne), elle est beaucoup moins compromise lorsqu'elle traverse l'interligne articulaire astragalo-calcanéen antérieur ou postérieur, sans qu'il n'y ait avivement de ces surfaces articulaires. Aujourd'hui, on peut admettre comme Ombredanne l'avait pensé que la fusion se fait entre les deux os, au moyen de la colonne osseuse constituée par le greffon.

Mais, les cas de résorption se présentent, néanmoins : Perrot rapporte au III^e Congrès International d'Orthopédie, trois observations dans lesquelles trois greffons massifs tibiaux se sont résorbés et comme de l'avis de la plupart des auteurs, la butée enchevillement est réservée aux enfants jeunes, non justiciables de l'arthrodèse, elle aura

jouée pendant un certain nombre d'années son rôle. Mais, on aura malgré tout recours après cette période et en cas de récédive de la déviation, aux arthrodèses modelantes et à une nouvelle butée si l'ancienne devient ainsi insuffisante. Nouvelle butée qu'il sera plus facile de faire avec un lambeau calcanéen que de la prélever à nouveau sur le tibia.

Si les arthrodèses des articulations de torsion n'étaient pas nécessaires, il est évident que la butée libre s'imposerait, puisque les matériaux de la butée pédiculée provenant de ces résections seraient inexistantes. C'est le cas de l'équinisme pur, nous en donnons comme exemple l'observation suivante, qui montre l'heureux résultat obtenu dans un cas semblable par un greffon libre, ainsi qu'en témoigne le cliché radiographique; observation, que nous devons à l'obligeance de M. le Professeur Frœlich, d'un malade opéré à son service :

Paralysie infantile du membre inférieur droit, équin pur, greffon tibio-calcanéen postérieur.

Th... Maurice, 5 ans 1/2, a eu une paralysie infantile à 14 mois, il resta 5 mois sans pouvoir marcher, alors qu'il marchait bien avant.

7 mars 1932. — Paralysie infantile du membre inférieur droit, raccourcissement de 3 centimètres, rétraction du tendon d'Achille, parésie des extenseurs et des péroniers, atrophie de 3 centimètres du molet. On propose l'allongement du tendon d'Achille et une transplantation musculaire du jambier antérieur et de l'extenseur du gros orteil. Cette opération n'est pas acceptée.

L'enfant revient au service le 10 décembre 1935, le pied est en équin pur, paralysie des extenseurs, des jambiers et des péro-

niers, l'équinisme est progressif. Le raccourcissement n'est que de 3 centimètres et cependant le talon est plus élevé du sol de 6 centimètres, ce qui fait que le membre droit malade, le plus court, paraît plus long que le gauche. On propose une greffe osseuse postérieure pour empêcher l'équinisme de s'accroître.

Opération : 12 décembre 1935; section du tendon d'Achille pour permettre d'aborder la tibio-tarsienne en arrière, creusement d'un trou à la gouge à main, sur la partie supérieure de l'apophyse postérieure calcanéenne. Creusement d'une encoche en forme de gouttière sur la partie postérieure du tibia, puis sur le tibia du côté malade, on prend un greffon de 5 centimètres de long, sur 1 centimètre de large avec la scie électrique jumelée. Ce greffon est passé dans le calcanéum et contre le tibia. Suture au catgut du tendon d'Achille après allongement par dédoublement. Fermeture de la peau par un surjet de crins de Florence. Plâtre en équinisme.

10 janvier 1936. — Ablation du plâtre, réunion par première intention. A la radio, on aperçoit le greffon sur les $\frac{2}{3}$ inférieurs de sa longueur, mais le $\frac{1}{3}$ supérieur est invisible. Cependant, la flexion du pied sur la jambe peut être augmentée, tandis que l'équinisme ne peut être augmenté.

Nouveau plâtre pour la marche avec un talon de bois de 3 centimètres incorporé dans le plâtre.

Le 6 février 1936, ablation du 2^e plâtre. La radio ci-jointe montre le greffon sur toute sa longueur. L'enfant marche d'une façon très satisfaisante avec une chaussure dont le talon est surélevé de 3 centimètres.

Le bandage congestif du genou est continué.

Mais l'équinisme pur est relativement peu fréquent; nous avons d'ailleurs plus spécialement en vue dans cette étude le cas d'un pied bot ballant, les arthrodèses mode-



OBSERVATION 1

lantes sont alors toujours nécessaires et nous aurons, provenant d'un premier acte opératoire, un matériel de résection parfaitement capable de remplir d'une façon satisfaisante le rôle de butée.

Lucien Michel, de Lyon, dans un travail de la clinique du Professeur Nové-Josserand, sur une nouvelle technique de l'arthrorise tibio-tarsienne antérieure par lambeau astragalien pédiculé (revue d'Orthopédie, janvier 1932), expose les avantages de la butée pédiculée.

Ses arguments sont également valables pour la butée postérieure.

Tout d'abord, il rapporte certains cas de fractures et de résorbptions de greffons libres, appuyés par des clichés radiographiques. Il convient cependant d'admettre que si la butée antérieure supporte tout le poids du corps, la butée postérieure ne supporte, elle, que le poids du pied dans la phase d'oscillation du membre, partant qu'elle est soumise dans le cas particulier à un effort beaucoup moins considérable.

D'autre part, le greffon libre passe d'abord par une phase de résorbption partielle puis de réhabitation, il n'a donc pas les qualités de vitalité d'un greffon, autochtone, pédiculé sur l'os qui le porte, et qui s'ossifie d'emblée.

Enfin, dans son article, Lucien Michel estime les résections des articulations de torsion nécessaires dans tous les cas où il existe un fort jeu de l'articulation sous-astragalienne, qui sont de très loin les plus fréquents. « De même qu'un verrou serait sans utilité sur une porte dont les gonds seraient mal assujettis, de même une butée tibio-tarsienne serait sans efficacité sur un tarse trop bal-lant. » La consolidation du tarse peut être réalisée par

un greffon transfixiant la sous-astragalienne. Mais l'auteur estime que le procédé est infidèle, étant donné la possibilité des fractures et des résorptions, l'arthrodèse par avivement large étant bien préférable, elle apporte sur place les lambeaux osseux nécessaires à l'arthrorise.

Ce sont sans doute ces raisons qui ont amené Putti à modifier sa technique primitive, ainsi qu'il l'a fait connaître dans la *Chirurgia degli Organi di Movimento*, de Mai 1931, « dans le but de réaliser plus physiologiquement l'objet de l'intervention, et de rendre son exécution plus simple, et plus rapide », et de remplacer le greffon tibial libre dans l'arthrorise antérieure par un greffon astragalien pédiculé.

Procédé de Nové-Josserand.

Nové-Josserand en eût l'idée, grâce au travail de Campbell, il a réalisé sa butée d'une façon plus simple et il semble plus efficace que celle de cet auteur. Si dans le procédé Campbell, le résultat clinique semble obtenu, la butée est en général, anatomiquement peu importante donc susceptible de fracture.

Le procédé consiste à utiliser une partie de la face supérieure du calcanéum que l'on relève et que l'on fait glisser derrière la tibio-tarsienne en lui conservant un pédicule calcanéen.

Incision à concavité supérieure commençant derrière la malléole externe et se recourbant au niveau de l'articulation de Chopart, jusqu'au tendon extenseur du 5^e orteil, c'est l'incision de la triple arthrodèse. Dégagement des péroniers qui sont dédoublés et sectionnés (pour être reconstruits en fin d'opération) les surfaces articulaires de la médio-tarsienne sont avivées; après section

du ligament intérosseux, l'articulation astragalo-calcanéenne est largement ouverte, en luxant le pied en dedans. La surface inférieure de l'astragale et la surface antéro-interne du calcanéum sont décortiquées; puis avec un ciseau, on détache la surface calcanéenne postérieure, de l'articulation sous-astragaliennne postérieure en entamant l'os obliquement de haut en bas et d'avant en arrière de façon que ce lambeau osseux en forme de coin ait à sa base une épaisseur de 1 cm., puis en faisant pression avec le ciseau, on relève ce fragment qui reste adhérent au calcanéum par son trousseau périostique. Il reste alors à faire glisser cet ergot en arrière de la tibio-tarsienne. C'est là le temps délicat, on y arrive en faisant manœuvrer le pied et les écarteurs de façon à accentuer au maximum le baillement astragalo-calcanéen. et en procédant par poussées douces. Cette manœuvre est facilitée en décollant préalablement les parties molles de la face postérieure de l'articulation, en refermant l'article

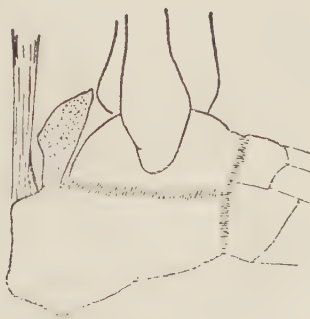


FIGURE VI. — Procédé de Nové-Josserand

le greffon s'insinue spontanément entre le tendon d'Achille et l'astragale, la peau est suturée; après trois mois d'immobilisation plâtrée, la marche est autorisée sans appareil.

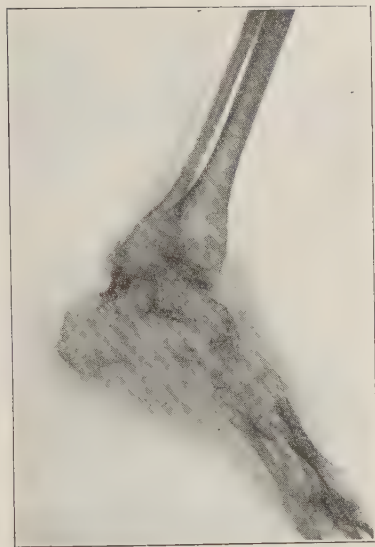
Le seul point délicat de cette technique est de ne fracturer qu'incomplètement le greffon. Nové-Josserand rapporte un cas de fracture complète du greffon dans la Revue d'Orthopédie, de 1925, page 713, avec suture secondaire plus postérieure que normalement, mais avec résultat fonctionnel satisfaisant.

Pouzet, pour éviter la rupture du lambeau osseux articulaire, constitue un large pédicule postérieur, qui s'avance plus loin dans la tubérosité calcanéenne et qui par des entailles successives étouffe le pédicule. Il cale ce greffon ainsi relevé, par quelques copeaux osseux. Cette modification diffère du Nové-Josserand en ce sens que la charnière au lieu de se trouver à la partie postérieure de l'articulation astragalo-calcanéenne se trouve reportée près de la face postérieure de la tubérosité. La taille du greffon, par contre, ne commence qu'à la moitié postérieure de la surface articulaire postérieure.

Nous rapporterons ici deux observations suivant la technique de Nové-Josserand, que nous devons à l'obligeance de M. le Professeur Agrégé Mutel, observations dont il a publié le résumé dans son article sur les arthroses dans la Revue Médicale de l'Est (1935, p. 353).

OBSERVATION II

J. L., 10 ans. Séquelles de paralysie infantile datant de l'âge de 4 ans. Les muscles fessiers, les muscles sacro-lombaires, les



OBSERVATION 2

OBSERVATION 3



muscles moteurs du genou, sont conservés et seulement affaiblis. Les muscles moteurs du pied sont totalement paralysés en dehors de ceux qui assurent quelques mouvements de flexion des orteils; il y a une déformation en pied creux varus équin ballant. Démarche salutante.

Le port d'une lourde prothèse, mais donnant un résultat fonctionnel suffisant, faite à Strasbourg, est prolongé jusqu'à l'âge de 10 ans.

Mars 1933. — Double arthrodèse sous astragaliennne et médio-tarsienne avec arthrorise postérieure édifiée à l'aide de la surface articulaire postérieure du calcanéum; en raison de la conservation des mouvements du genou, on ne donne au pied qu'un très léger équinisme.

Juillet 1933. — Les articulations de torsion sont ankylosées. L'arthrorise postérieure présente un pédicule solide, hypertrophié à son extrémité terminale. Les mouvements de flexion sont conservés, l'extension ne dépasse par 100°.

Le résultat fonctionnel est excellent, la marche n'exige plus aucune prothèse; le pied est en bonne position, il ne dévie plus, il ne tombe plus; la capacité de marche est sensiblement normale.

OBSERVATION III

P. M., 15 ans, poliomyélite à l'âge de 4 ans, ayant laissée une paralysie totale des deux membres inférieurs et des muscles lombaires. L'enfant grabataire, abandonnée à elle-même, est restée jusqu'à l'âge de 14 ans sans jamais quitter son lit.

Elle nous a été présentée pour la première fois, en novembre 1930, les hanches en position de flexion sur le bassin, les genoux également fléchis, les pieds en attitude de varus équin.

Les opérations correctives portent d'abord sur les articulations hautes :

1^{er} décembre 1929 : ostéotomie sous-trochantérienne droite assurant la correction de la flexion et de l'adduction de la hanche.

2 février 1930 : intervention analogue sur la hanche gauche.

L'évolution d'une chorée oblige à une interruption de 8 mois dans la succession des temps opératoires.

5 novembre 1930 : ostéotomie sus-condylienne du genou gauche pour corriger l'attitude vicieuse en flexion; le membre est immobilisée dans une gouttière plâtrée en position légère de genu recurvatum.

20 décembre 1930 : intervention analogue sur le genou droit.

Il restait à obtenir la correction des deux pieds : la déficience grave du membre inférieur gauche nous a incité à faire de ce côté, une triple arthrodèse du pied et à ne pratiquer que du côté droit la double arthrodèse complétée par une arthrorise postérieure.

3 février 1931 : triple arthrodèse du pied gauche par incision rétro-malléolaire externe et sous-malléolaire remontant sur la face dorsale du pied, jusqu'au niveau du tendon du jambier antérieur.

12 mai 1931 : pied droit, double arthrodèse avec arthrorise postérieure édifiée à l'aide de la surface articulaire postérieure du calcanéum, et conservation d'un léger équinisme pour favoriser le genu-recurvatum.

15 octobre 1931 : la radiographie montre la synostose des articulations de torsion et la présence d'une butée rétro-tibiale implantée sur la face supérieure du calcanéum par un pédicule solide et bien calcifié; l'extrémité supérieure de l'arthrorise est hypertrophiée.

Le pied est solide dans le sens de la torsion; tous les mouvements de flexion sont possibles et l'extension ne dépasse pas un angle de 110°.

Le sujet qui était resté 12 ans confiné dans son lit, marche à l'aide de béquilles. La paralysie des muscles lombaires nécessite le port d'une ceinture orthopédique, mais il n'existe aucune prothèse des membres inférieurs. La triple arthrodèse du côté gauche oblige le sujet à marcher le pied en rotation externe accentuée, alors qu'à droite, l'appui plantaire est bon, en direction normale, il n'y a pas de chute du pied, la marche est plus aisée.

CHAPITRE VII

L'AVENIR ANATOMIQUE ET FONCTIONNELLE DE L'ARTHRORISE

Cette question a été bien mise au point, grâce au grand champ d'observation, et surtout aux résultats éloignés communiqués au III^e Congrès International d'Orthopédie dans le rapport de H.-L. Rocher et Christian Rocher, de Bordeaux.

Nous en reprendrons les points principaux, en insistant sur les résultats comparés donnés par la méthode que nous préconisons.

a) *Incidents post-opératoires du côté de la butée :*

Les résultats de l'arthrorise sont fonction de l'évolution de la butée, et de la *correction de la technique employée.*

Nous ne reviendrons pas sur l'évolution de la butée; après l'acte opératoire, une bonne évolution se caractérise

par sa fusion avec l'os porte greffon, son modelage et son hypertrophie. Les incidents éloignés que l'on observe dans les suites opératoires, sont :

1° *La résorbtion partielle ou totale de la butée.*

2° *Son développement hypertrophique.*

3° *Sa fusion osseuse par son extrémité.*

4° *Sa fracture et l'état de pseudarthrose.*

1° *La résorbtion*, quand elle est partielle, peut ne pas modifier le résultat fonctionnel, il subsiste en effet, un cran d'arrêt à la surface de la poulie astragalienne, qui bloque le mouvement sous l'angle désiré.

Totale, la résorbtion de la butée peut ne pas constituer un échec complet, il existe probablement une rétraction capsulo-ligamentaire ou un tissu fibro-cartilagineux qui remplissent le même but que l'arthrorise. Ces faits ont été constatés par de nombreux auteurs : Sorrel, Boppe, Van Assen, etc. . .

Ce danger est moindre dans la butée pédiculée (type Nové Josserand) en effet H. L. Rocher écrit dans son rapport au III^e Congrè International d'Orthopédie :

« On s'accorde à admettre que les dangers de résorbtion, de pseudarthrose par ostéolyse segmentaire sont plus rares dans les arthrorises par greffon pédiculé que par greffon libre ».

2° *Un développement hypertrophique* est souvent le fait d'un trop long greffon qui peut blesser ou irriter en les soulevant tendons et paquet vasculo-nerveux. Cette exagération de longueur va bloquer tout mouvement et fera l'office d'une véritable arthrodèse extra-articulaire, la raideur du pied n'étant compensée que par les mou-

vements de la médio-tarsienne si celle-ci n'a pas été arthrodésinée.

On peut diminuer secondairement la hauteur d'un bloc osseux (Wagner) ou son épaisseur (Lamy) notamment lorsqu'à la gêne mécanique s'ajoute l'élément douleur.

La technique Nové Josserand, correctement appliquée, doit donner systématiquement un greffon de volume constant, puisque la butée n'est pas prélevée arbitrairement dans un autre temps opératoire, ce qui enlève une chance de voir se développer une hyperthrophie secondaire.

Quoiqu'il en soit, il existe quelques observations suivant la technique de Nové Josserand avec hyperthrophie du greffon, rapportées par les auteurs qui l'ont employée.

3° *La fusion osseuse* de l'extrémité de l'arthrorise avec l'os sur lequel elle doit buter s'est présentée plusieurs fois entre les mains de Salaverri, et en particulier dans l'arthrorise postérieure, mais il s'agissait toujours d'une butée tibiale descendante, procédé que nous n'employons pas, et d'autres part, incident facile à réduire par flexion dorsale du pied, pour détacher le greffon de son insertion vicieuse calcanéenne.

4° *La fracture du greffon* est parfois le fait d'une entorse (Lance) le plus souvent elle est le fait d'un processus d'ostéite raréfiante, comme on le voit, pour le greffon d'Albie sur le rachis; La pseudarthrose se traduit par une interruption de la colonne osseuse, le plus souvent à

sa base en face de l'interligne tibio-astragalien (Putti Camera) ou à la racine du pédicule d'un Nové-Josserand, ou à la traversée d'un interligne articulaire (butée enchevillement). Si rarement, ces zones lacunaires d'ostéolyse arrivent à se combler, le greffon reprend alors sa solidité. Dans le cas contraire, la réintervention est alors pratiquée.

Toutefois, en pareil cas, le résultat peut n'être pas mauvais, sans réintervention, soit que la butée osseuse soit encore suffisante, soit que les appareils musculaires autrefois inactifs, par surdistention aient repris un pouvoir fonctionnel suffisant pour s'opposer à la déformation du pied.

Ducroquet attribue une pseudarthrose d'implantation calcanéenne à ce fait que le greffon plongeait dans le cartilage de conjugaison. Il convient de noter que certains greffons pris sur des os très dystrophiés par le processus poliomyélitique sont moins résistants, dans un cas on a noté la fracture du tibia au lieu de prise du greffon.

La fracture peut dater, de la taille du greffon, et c'est là la cause la plus fréquente, d'insuccès, d'un procédé Nové Josserand; mais il s'agit dans le cas particulier d'une faute de technique; de la période de début de la marche ou plus tardivement par cause d'ostéite raréfiante; c'est ici justement le gros avantage du greffon pédiculé que nous préconisons qui évolue sans une période prémonitoire de raréfaction osseuse, et qui de toute façon se trouve dans des conditions de vitalité bien supérieure.

b) *Complications d'ordre fonctionnel :*

Ce sont la douleur, le blocage articulaire, l'hypercorrection, l'insuffisance de correction et la récédive de la déformation.

1° La région tibio-tarsienne, le talon peuvent être douloureux, pendant plus ou moins longtemps, retardant d'autant la reprise de la fonction du membre, déterminant une boiterie marquée. Ces arthrorises douloureuses peuvent être le fait de malposition du greffon, d'irritation locale, par pression sur les tendons (extenseurs ou Achille). Il peut exister un travail d'ostéopériostite du greffon avec hypertrophie passagère. La douleur peut persister plusieurs années, avant la reprise d'une fonction quasi-normale du pied, puisque deux malades de Polak pouvaient faire du ski au bout de trois ans. Dega a cependant dû enlever une arthrorise postérieure (procédé Camera) au bout d'un an, à cause des douleurs de la marche.

..

2° Le blocage articulaire est la suppression de tout mouvements, l'effet d'arthrorise est transformé en effet d'arthrodèse. Il est conditionné par un greffon exubérant et par une fusion du greffon par son extrémité libre.

3° L'hypercorrection est caractérisée par l'inversion de l'attitude vicieuse. A ce point Ducroquet insiste à juste titre sur l'importance des conditions sociales, suivant que le malade portera des talons plus ou moins hauts, l'équinisme sera plus ou moins corrigé. D'autre part, la détermination de l'équinisme sera proportionnée au degré

de raccourcissement dystrophique du membre polio-myélitique. Un équin hypercorrigé modifie la marche, obligeant le sujet à la station et à la déambulation avec genou en flexion.

4° L'insuffisance de correction et la récidive de la déformation tiennent : 1° à la malposition du greffon ou 2° à sa brièveté ou 3° à son inflexion.

Malposition par trop grande obliquité du greffon par rapport à la poulie astragaliennne, par retroposition d'un greffon calcanéen.

Si dans une arthrorise postérieure astragaliennne, la correction en flexion dorsale à 85° n'a pu être obtenue, c'est que l'astragale hypertrophiée à sa partie antérieure n'a pu rentrer dans sa mortaise; la correction de toute déformation du pied d'origine osseuse doit être pratiquée avant l'insertion du greffon (Gourdon insiste sur la nécessité du modelage préalable de l'astragale).

La brièveté du greffon, qu'il s'agisse d'une résorption secondaire, ou d'une insuffisance primitive de la butée, se comprend facilement, si des arthrorises du type Campbell, ou même Nové-Josserand n'atteignent pas l'interligne tibio-tarsienne elles ne pourront remplir leur rôle.

L'inflexion de la butée sous la poussée du rebord articulaire tibial est relevé comme cause de résultat médiocre ou d'échec; Cet incident n'arrive que dans les butées relativement frêles, et les butées libres c'est pourquoi Michel proposa sa modification au Putti II dans la butée antérieure par greffon libre, en le remplaçant par un lambeau ostéocartilagineux pédiculé astragalien.

La récurrence de la déformation est enfin le fait d'une déviation secondaire du pied en valgus ou varus, soit que les interventions complémentaires nécessitées par la déformation osseuse n'aient pas été pratiquées, ou aient été suivies d'un retour à la déviation (phénomène ostéogénique qui se voit malgré la complète soudure d'une double arthrodèse), soit que le traitement orthopédique post-opératoire n'ait pas été correctement appliqué par la famille.

Quelques complications d'ordre général qui n'ont rien de spéciales à l'arthrorise ont été notées :

1° Infection après double arthrodèse : amputation.

2° Tétanos : mort.

3° Infection du greffon : une nécrose partielle (Hackenbrock) ne compromet pas le résultat qui fut bon.

c) *Examens anatomo-pathologiques :*

Quelques examens anatomo-pathologiques viennent compléter les renseignements donnés par la radiographie sur l'avenir des butées osseuses.

Faldini (1926) examine l'astragale d'un enfant de 11 ans, opéré préalablement par Mezzari, chez lequel l'arthrorise antérieure faite dans un pied talus a été suivie d'insuccès. Il constate que l'éperon osseux est constitué d'un tissu osseux bien vivant revêtu de tissus fibreux, constitué de faisceaux conjonctifs denses ; au niveau de la surface de contact, avec le tibia, on note des cellules cartilagineuses disposées en série et présentant même un processus d'ossification ; on note par places un revêtement de cellules plates, avec gros noyau et protoplasma abondant. La face extérieure du greffon, par contre, est revêtue de tissu fibreux.

L'auteur pense que les cellules cartilagineuses sont venues du cartilage astragalien, il existait également, du côté du tibia, une dépression d'origine mécanique. L'examen de la pièce démontre qu'il y a continuité parfaite entre le tissu spongieux, de l'astragale et le tissu osseux de la butée.

Le commentaire de Faldini a la valeur d'une interprétation : « On peut affirmer avec certitude que la vitalité pleine et entière est démontrée pour tout le transplant, qui est riche en sels de Calcium, avec des cellules parfaitement constituées et qui est parfaitement nourri par de nombreux vaisseaux. Le revêtement cartilagineux de la face articulaire est un détail qui a certainement une assez notable importance biologique, parce qu'il convainc encore une fois qu'un coin d'arrêt de l'articulation tibio-tarsienne, devient dans son évolution à distance, un vrai composant articulaire, qu'il se comporte comme une *apophyse articulaire physiologique*.

H.-L. Rocher dans son rapport au III^e Congrès International d'Orthopédie, rapporte trois cas de sujets que Wagner a eu l'occasion de réopérer et dont il a examiné la face postérieure de la tibio-tarsienne.

Wagner constate dans chaque cas, des surfaces articulaires lisses et normales, il pratique une biopsie à l'endroit de la butée intra-articulaire, et il constate que le segment transplanté du calcanéum est bien contenu dans l'intérieur de l'articulation tibio-tarsienne et sa surface articulaire est en continuité avec la surface de l'astragale, à tel point qu'il est difficile de différencier les deux surfaces de l'astragale et du greffon.

Les coupes histologiques qui ont été faites sur les fragments prélevés montrent une couche osseuse de structure normale, une couche cartilagineuse bien développée et contenant beaucoup de cellules, du type fibro-cartilagineux, de développement plutôt jeune, plutôt que du type cartilage adulte, la surface articulaire montre un développement de cellules synoviales jeunes et vieilles à divers stades d'activité.

On est conduit, dit Wagner, à penser que l'os transplanté s'est adapté à sa fonction nouvelle et qu'il a pris la caractéristique d'une surface articulaire. On peut se demander toutefois si ce revêtement cartilagineux n'est pas une expansion de croissance de la surface supérieure du cartilage et l'auteur conclut de ces constatations, qu'une nouvelle articulation s'est établie avec ses caractères histologiques normaux.

CHAPITRE VIII

RÉSULTATS CLINIQUES ET STATISTIQUES DES ARTHRORISES

Nous aurons recours pour cette étude au tableau donné par H.-L. Rocher, au III^e Congrès International d'Orthopédie, où il groupe un nombre considérable de cas opérés par les auteurs et chirurgiens qui emploient les diverses techniques d'arthrorises postérieures :

Tous ces résultats opératoires ne proviennent pas uniquement de pieds ballants paralytiques, type, mais s'étendent à tous les cas d'espèces ayant pour cause une paralysie plus ou moins complète des muscles moteurs de la jambe; nous avons cru utile de les rapporter ici afin de donner au lecteur un aperçu général sur la valeur de l'arthrorise tibio-tarsienne postérieure.

— ALLENBACH a opéré 13 cas suivant la méthode de Nové-Josserand en y associant l'arthrodèse de l'articulation médiotarsienne, ou la résection cunéiforme pour

corriger le varus. 4 fois, il fit l'allongement du tendon d'Achille, et 1 fois le raccourcissement des péroniers. Il constata 4 échecs par butée trop petite ou détachée.

— BOPPE communique 6 observations. Il employa 4 fois la technique d'Ombredanne, 2 fois la technique de Nové-Josserand.

Il note 1 très bon résultat et deux bons résultats.

— VAN ASSEN (Rotterdam) intervient sur 6 malades selon la méthode de Camera, en combinant l'arthrodèse sous-astragalienne et l'allongement du tendon d'Achille, 1 fois, il ajoute l'arthrodèse médio-tarsienne.

Ses résultats furent bons.

Dans les paralysies totales du pied, il préfère l'arthrodèse triple à laquelle, il ajoute un déplacement du pied en arrière.

— CAMPBELL, en 1923, publie 24 cas dont les résultats datent de 11 mois.

En 1925, nouvelle publication de 119 cas.

Sur un lot de 135 cas, il a pu suivre 62 sujets chez lesquels 6 mois à 3 ans s'étaient écoulés depuis le jour de l'opération. Il note 58 cas dans lesquels la flexion plantaire était limitée d'une façon satisfaisante et 4 échecs.

Sur 43 cas opérés, après 14 ans, on note un seul échec, tandis que pour 19 cas opérés entre 7 et 14 ans, il y eut 4 échecs.

Dans sa statistique générale de cas opérés après 14 ans, l'auteur mentionne un cas de résorption du greffon, et trois erreurs de technique.

Le greffon n'étant pas bien fixé, par rapport à la face postérieure du tibia, chez deux sujets, il y eu dou-

leur par hypertrophie du greffon sans qu'on eut à intervenir.

Cette même année, Camera publie de son côté trois bons résultats.

— 1926 : OLLERENSHAW ayant employé la méthode Campbell, dans 19 cas, constate deux cas de fracture du greffon, qui furent suturés par une petite cheville osseuse.

— 1927 : CAMPBELL publie une statistique de 213 sujets opérés qui se répartissent ainsi : 104 enfants, 109 adultes.

Sur les 104 cas d'enfants opérés, il fait état de 76 résultats éloignés, dont 71 très bons, et 5 insuccès, il note que 3 de ces derniers sont dûs à un défaut de technique. Chez un autre malade, malgré la bonne position du greffon, le relâchement des ligaments entraîne la récurrence de l'équin. Dans un autre cas, l'appareil fut enlevé trop tôt et le greffon n'était pas organisé.

Il employa sa deuxième méthode au cours de 5 interventions, 4 fois avec succès, 1 fois avec échec.

L'auteur signale que chez 6 enfants, l'opération fut bilatérale et dans deux cas, la soudure du bloc osseux avec la face postérieure du tibia entraîna l'ankylose de l'articulation tibio-tarsienne.

L'auteur signale que dans 95 % des cas, l'efficacité de la butée postérieure a été prouvée par la radiographie, et que l'insuccès peut dépendre du relâchement des ligaments de l'articulation et de la non soudure de la butée avec le tarse.

— 1928 : NOVÉ-JOSSERAND expose les résultats obtenus chez 12 sujets opérés par son procédé et qui se répartissent de la façon suivante :

1° Une pseudarthrose qui permet une flexion plantaire de 100 à 110° et une flexion dorsale de 15 à 30°.

2° Dans trois cas, le greffon se fracture au moment d'être mis en place, et chez deux de ces malades, il se résorbe plus ou moins complètement. Cependant, il y eut un bon résultat, car les muscles extenseurs s'étaient développés secondairement et soulevaient le pied. Chez le troisième, le greffon joue néanmoins le rôle de butée.

Six de ces résultats ont été observés 16 à 18 mois après l'intervention : bons résultats.

L'auteur signale un cas de pied ballant où il fit une arthrorise double bipolaire et un deuxième cas d'arthrorise par greffon tibial implanté dans le calcanéum et qui se résorba en 18 mois. A cette occasion, il insiste sur l'importance du pédicule du greffon.

— 1929 : HENDERSON publie 25 cas et se déclare satisfait de la méthode de Campbell qu'il associe le plus souvent à la double arthrodèse.

— 1930 : CAMPBELL publie ses statistiques de 225 cas avec résultats cliniques et résultats radiologiques, opérés en collaboration avec Speeds et Michel, le chiffre total des opérations dépassent 300.

Résultats visés obtenus : 162; butée efficace : 211; butée insuffisante : 14; varus post-opératoire : 16; valgus post-opératoire : 10; douleur du talon : 4; douleur du tarse : 4; fractures greffon : 1.

Sur 143 examens radiographiques : 133 bons développements; 10 processus osseux insuffisants; 1 fracture. Cette statistique montre que sur 225 cas, il y eut 14 succès, ce qui donne 90 % de bons résultats.

A noter que sur les 4 cas de douleurs, il n'y eut qu'une réopération pour résection du greffon, et que cette douleur du talon n'apparut jamais chez les enfants traités.

— 1930 : PARISEL, LORTHIOIR publient 2 cas d'arthrorises suivant la technique de Nové-Josserand, avec allongement du tendon d'Achille et arthrodèse sous-astragaliennne. Ils obtiennent un bon résultat et un cas d'hypertrophie du greffon.

— 1930 : WAGNER publie 27 cas qu'il a opérés de 1925 à 1930, tous ses sujets avaient plus de 14 ans.

Pour lui, la meilleure indication se trouve dans la conservation des muscles du mollet et d'une légère puissance du muscle tibial postérieur.

Il conseille quand il existe du varus, d'ajouter l'arthrodèse sous-astragaliennne.

Il note dans les résultats qu'il a obtenus, jamais de douleur de récédive de l'équin, et une conservation de 10 à 15° de mobilité.

— 1932 : FUSARI publie 21 cas d'arthrorise postérieure, combinée au raccourcissement des extenseurs et du jambier antérieur à la ténodèse sur un péronier dans deux cas; à la fasciodèse (méthode de Della-Vedova) dans deux cas, à l'allongement du tendon d'Achille dans 3 cas.

Dans 8 cas de fracture du greffon, il note 3 cas de consolidation spontanée.

Il obtient de bons résultats fonctionnels, mais il mentionne comme incident opératoire deux cas de récédive par fracture du greffon qui sont réopérés.

A son avis, la fracture serait due à une épaisse couche de cartilage autour de l'astragale qui constitue un mauvais lit pour le greffon. Toutefois, en cas de fracture, la partie sous-jacente peut constituer un arrêt suffisant.

Enfin, une fois le greffon était trop long.

— 1932 : Nouvelle statistique de WAGNER de 85 cas opérés entre 1925 et 1932, chez des sujets ayant plus de 11 ans. L'âge moyen opératoire est de 14 ans.

L'auteur intervient sur 60 cas de pieds bots équin paralytiques.

Il corrige 8 cas de varus dûs à l'action du muscle tibial postérieur par la résection calcanéo-cuboïdienne. Il obtient ses meilleurs résultats par un allongement important du tendon d'Achille. Dans un cas, il fut obligé de réintervenir.

— 1934 : INCLAN a employé 6 fois l'arthrorise postérieure par le procédé de Campbell chez des sujets de 8 à 21 ans, avec bon résultat; l'auteur insiste sur la supériorité de la méthode sur les ténodèses, l'opération de Withmann et la triple arthrodèse.

— 1935 : OLLERENSCHAW communique à la « British Orthopaedic Association », 8 bons résultats fonctionnels.

— 1935 : CONTARGYRIS rapporte 12 arthrodèses suivant la méthode de Nové-Josserand, 2 de ces cas concernaient des paralysies spastiques.

Les 10 cas pour poliomyélite donnent 10 bons résultats. Il associe toujours la double arthrodèse.

— DEGA rapporte 22 observations concernant 18 malades (dont 4 atteints des deux côtés).

Il a employé 11 fois le procédé de Nové-Josserand,
10 fois le procédé de Camera,
1 fois le procédé de Buce-Gill.

Sur 18 malades, on compte, 12 paralysies infantiles, soit partielles, soit totales, avec déviation latérale du pied, nécessitant l'arthrodèse sous-astragalienne.

Il réserve la méthode de Camera aux pieds équinus purs chez lesquels l'arthrodèse sous-astragalienne n'est pas nécessaire. L'auteur emprunte la butée à la face postérieure du tibia, au-dessus du cartilage de conjugaison sur toute la largeur de l'os, utilisant la même incision que pour l'arthrorise.

Il insiste sur l'enclavement exact du greffon, ainsi que sur la mise en contact de la face périostique de la greffe avec le bord tibial : « Je suis convaincu, dit l'auteur, que la greffe plus molle passe la période de substitution plus vite, et se revitalise mieux que la greffe compacte. »

Il a dû enlever un greffon tibial pris sur la face antérieure de l'os, 15 mois après son implantation à cause des douleurs.

En général, les résultats opératoires sont bons et le jeu de la tibio-tarsienne varie entre 10 et 20°.

— DUCROQUET : Ses observations ont porté sur 20 cas, mais il n'a pu trouver que 7 résultats éloignés dont il a communiqué les observations et les radios au III^e Congrès International d'Orthopédie : bons résultats.

L'auteur s'abstient d'arthrorise en cas de raccourcissement très marqué, où chez la jeune fille qui veut porter des talons plats.

L'auteur utilise un greffon tibial à implantation calcanéenne postérieure. Dans un cas le greffon s'est probablement articulé avec le cartilage calcanéen postérieur d'où absence de soudure.

Il est donc nécessaire d'implanter le greffon en avant de ce cartilage.

— DUNN (N.) a employé quelquefois la méthode de Campbell pour le pied.

— GAENSLEN : Tous les malades chez lesquels il est intervenu (technique de Campbell) ont bien guéri; sauf un qui garda un léger varus bien qu'on ait associé à l'arthrorise une opération de Hoke. Mais l'auteur croit que si dans les opérations de stabilisation du pied, on déplace ce dernier suffisamment en arrière, l'arthrorise n'est plus nécessaire.

— MEYERDING n'emploie que l'arthrorise suivant la méthode de Campbell pour le pied équin.

— POLAK a opéré 31 cas suivant la méthode de Nové-Josserand. Dans ses derniers cas, il y associe l'opération de Dunn (résection sous-astragaliennne et médio-tarsienne). Il a obtenue 7 résultats satisfaisants, qu'il a pu suivre. Bonne correction de la déformation, limitation de la flexion du pied à 100°.

La marche est revenue indolore au bout d'un temps variant de 1 à 7 ans; dans 2 cas, 3 ans après l'intervention, les malades marchaient librement et faisaient du ski.

— PARISEL a employé dans 6 cas la méthode de Nové-Josserand, en y associant l'arthrodèse médio-tarsienne. Toutefois, si le genou est en flexion dans le cas du pied paralytique, il fait l'arthrodèse du genou et la triple arthrodèse du pied.

— RICHARD a utilisé 4 fois la méthode de Toupet, le greffon tibial est pris du côté sain. Dans un cas, le greffon s'était cassé tardivement dans la médio-tarsienne et résorbé dans la sous-astragaliennne.

— SALAVERRI rapporte 24 observations de malades de 6 à 12 ans, et de 2 jeunes filles de 16 ans. Il a utilisé les méthodes de Campbell, et de Nové-Josserand; toutefois, sa technique personnelle d'implantation du greffon sur le bord postérieur de l'extrémité tibiale et prenant appui en bas sur le calcanéum en avant du tendon d'Achille, est à son avis supérieure, il l'a pratiquée depuis 7 à 8 ans, dans quelques cas le greffon adhère au calcanéum, mais il suffit d'une flexion forcée pour rompre cette adhérence, et rendre possible les mouvements de flexion dorsale. Quelquefois, le greffon se fracture à son extrémité tibiale et reste fixé au calcanéum; le résultat est aussi bon.

Dans le cas de varus, il associe une arthrodèse sous-astragaliennne; il préfère à l'arthrorise postérieure la transplantation d'une moitié du tendon d'Achille, avec son insertion calcanéenne sur le troisième cunéiforme dans le cas d'équinisme avec conservation du triceps sural.

Dans quelques cas, il ajoute des tendons de soie.

— STEINDLER (Iowa) : 38 cas opérés se répartissant au point de vue résultats : 32 bons, 5 échecs, dont

2 récents, et 1 cas avec douleur et sensibilité. Les malades furent revus de 1 à 5 ans après l'intervention.

— STERN (Cleveland) n'emploie l'arthrorise que pour traiter les pied équins par paralysie des extenseurs et du muscle tibial antérieur. Sept cas ont été opérés avec succès d'après la méthode de Campbell.

— VINKE (Th.) rapporte 10 cas plus 1 cas de paralysie du sciatique poplité, opération de Campbell à laquelle il ajoute l'opération de Hoke. L'âge des malades va de 2 à 35 ans, la moyenne d'observation de ces malades est de 10 mois. Dans six cas, il n'y avait plus de douleurs plusieurs mois après l'opération, dans trois cas, on n'enregistra pas de douleurs, 10 bons résultats et un insuccès, greffon bien développé.

— HACKENBROCH (1936) a opéré avec bons résultats depuis 4 ans, 15 arthrorises postérieures chez des sujets dont le plus jeune avait 5 ans. Il a utilisé le procédé de Camera emprunté à la face postérieure du tibia en l'associant avec l'arthrodèse sous-astragalienne et avec l'allongement du tendon d'Achille (si nécessaire). L'indication pour lui, est la conservation d'une certaine valeur des muscles qui commandent la flexion plantaire. Plâtre 3 mois, appareil orthopédique 6 mois, puis soulier ordinaire. L'auteur cite un cas de nécrose partielle du greffon avec bon résultat fonctionnel.

— SORREL : 10 cas d'arthrorise postérieure dont : 8 ont été faites dans même temps opératoire qu'une double arthrodèse médio-tarsienne et sous astragalienne, une a été faite alors que la double arthrodèse existait déjà, une a été faite sans arthrodèse concomittante.

La technique employée est celle de Nové-Josserand, plusieurs de ces opérations ont été complétées par une ténotomie du tendon d'Achille.

Sorrel se rallie au procédé de Nové-Josserand et doute de la valeur de la butée dans le cas d'enchevillement arthrorise.

— H.-L. ROCHER, en 1936, publie en particulier 6 cas d'arthrorises postérieures, avec les résultats suivants :

3 résultats excellents : un procédé Nové-Josserand sur un pied varus équin, un procédé Toupet, un procédé Ombredanne.

Un bon résultat, par procédé de Camera.

Un assez bon résultat par procédé de Camera suivi de pseudarthrose du greffon.

Un résultat récent (Procédé Toupet-Huc).

Il associe à l'arthrorise suivant les cas : l'allongement du tendon d'Achille, l'aponévrotomie plantaire, la double arthrodèse.

CONCLUSIONS

Les directives d'un traitement logique, chirurgical et palliatif du pied bot ballant paralytique pur doivent dériver de l'étude du mécanisme de la marche normale.

Il existe au niveau du pied 2 sortes de mouvements : Les mouvements de pronation, supination, qui ont pour siège les articulations dites de torsion : ce sont la sous-astragaliennne et la médio-tarsienne.

Les mouvements de flexion-extension qui ont pour siège l'articulation tibio-tarsienne.

L'ankylose des articulations de torsion n'entraînent pas de troubles graves de la marche; comme c'est à leur niveau que se font les déviations en varus et en valgus la suppression idéale et définitive de ces déviations sera obtenue par l'ankylose opératoire c'est-à-dire par d'arthrodèse.

Par contre l'ankylose de la tibio-tarsienne que laisserait une arthrodèse détermine des troubles graves de la marche, la conservation d'une amplitude de mouvements oscillant entre 75 et 110° est indispensable; ors

nous avons actuellement un procédé opératoire : l'arthrorise qui permet de conserver la mobilité articulaire en la limitant à son secteur utile.

Cette arthrorise peut être faite soit à l'aide de greffons libres soit à l'aide de greffons pédiculés.

La correction du pied ballant nécessitant l'arthrodèse de la sous-astragalienne il est logique d'utiliser le greffon pédiculé obtenu par le relèvement de la surface articulaire calcanéenne postérieure de la sous-astragalienne (Procédé Nové Josserand)

Par conséquent étant donné les possibilités thérapeutiques chirurgicales actuelles c'est l'arthrodèse des articulations de torsion complétée par l'arthrorise postérieure de l'articulation tibio-tarsienne qui paraît devoir donner des résultats satisfaisant et définitifs.

Vu, le Président de thèse,
FRÖELICH

Vu et approuvé :
Le Doyen de la Faculté de Médecine,
SPILLMANN

Vu et permis d'imprimer :
Nancy, le 5 Mai 1937
Le Recteur de l'Académie,
Président du Conseil de l'Université,
BRUNTZ

BIBLIOGRAPHIE

- AUSLAND (Mac). — Arthrodèse sous-astragaliennne. Arch. Of. Surg. p. 624, février 1929.
- BARROS LIMA. — Tratamento Cirurgico das sequalas da paralis infantil. Arc. de cir. ortop. 113-153, décembre 1933.
- BERTRAND P. — Les butées et les enchevillements du tarse dans traitement des pieds bots paralytiques. Thèse Paris 1933.
- BOHN (Venise). — Contribution à l'étude des arthrorises. Giornale Veneto di Scienze Médecine, an VII, n° 7, juillet 1933, p. 561-572.
- BOHM G. — Richerche sperimentali e di tecnica operatoria sull artrorisi. Giornale veneto di Scienze Médecine. Juin 1933. P: 488.
- BOHNE O. — Zentralblatt f. chir. N° 45, 11 Nov. 1933, P. 2670.
- BRISARD P. — Arthrorise antérieure et postérieure dans les pieds équins et talus. Thèse de Doctorat Paris 1931. t. IX.
- BRUCE (Gill) (Philadelphie). — Constitution opératoire d'un bloc osseux en arrière de la cheville pour limiter la chute du pied en avant. The Journal of. Bone and Joint Surgery. N° 1, janvier 1933. p. 116.

- CALANDRA. — L'artrorisi latérale externe nel piede valgo paralitico. XVII Cong. Ital. Ortopédia. Venezia, 23 oct. 1926.
- CALANDRA. — Trapinale latérali ostéopériosti nel piede paralitico XIII Congrèssoc. Ital. Ortop. Firenze 1922.
- CAMERA. — Piede ciondolante paralitico ed appunti di tecnica della triplice artrodesi. Chir. degli organi di movimento, an XVIII vol XX 1934, p. 177.
- CAMERA (Ugo). — Ulteriore contributo all'artrorisi posteriore dell'articolazione tibio astragalica del trattamento del piede equino ed equinovaro secondario a paralisi spastica et flaccida. Comunicazioni al XVIII Congresso della società Italiana di Ortopédia, oct. 1937, arch. d'Ortopedia, vol. XLIV, p. 490.
- CAMERA (Ugo). — L'artrorisi anteriore e posteriore nel trattamento della paralisi flaccida degli arti inferiori. Atti del XVI Congresso della soc. Italiana di ortopédia. Roma 1925 Arch. d'Orthopédia vol XLII.
- CAMERA (Ugo). — L'artrorisi posteriore dell'articolazione tibio-astragalica nelle cure dell'equinismo spastico et contratturale. La chir. d. org. di. Mov. vol. X. 1925.
- CAMERA (Ugo). — Arthrorise postérieure de la tibio-tarsienne dans le traitement des pieds bots équins dus à la paralysie spastique et flaccide. Rev. d'orthop. Vol. XII 1925, p. 714.
- CAMERA (Ugo). — L'artrorisi dell'articolazione tibio-tarsica nel trattamento del postumi paralitici nel territorio dello Sciatico-popliteo esteno. Arch. di Ortopédia. Vol. XLII 1. 1926.
- CAMPBELL. — An opération for the correction of drop-foot. J. Bone and Joint Surgery, 815, octobre 1923.

- CAMPBELL W. C. — Bone Block opération for drop foot; analysis of en résulsts. H. Bone Joint Surg. Vol. XII, p. 317-324; avril 1930.
- CARLI. — Artrorisi. Cong. Ital. Ortop. Oct. 1931, arch. d. Ortopédia 1932.
- CONTARGYRIS. — Correction of drop foot by the postérieur arthrorisis. Journal of Bone a. Joints Surg. 1931 p. 54.
- CONTRAGYRIS. — Arthrodèse sous-astragalienne avec buttée postérieure dans le pied paralytique. Lyon chirurgical t. XXIII 1926, p. 783.
- DARCOURT. — Arthrodèse et arthrorise du pied. Bull. de la Société de Chirurgie de Marseille, 5 déc. 1932.
- ESTELLA J. et SUAREZ M. — Arthrodesis et arthrorisis del pied. Arch. fac. de méd. de Zaragoza 493-498. sept. oc. 1932.
- ELZINGUA E. et KEY S. A. — Journal of bone and Joint Surgery. oct. 1932 vol. XIV, n° 4 p. 866.
- FALDINI G. — Comjortamento del cuneo osseo innestato nell artro-
ris tibio astragalica, chir. degli org. di mov. Vol. X. 1926.
- FAVRAU. — Arthrorises latérales dans les pieds valgus et varus paralytiques. Union méd. du Canada, Montréal nov. 1935. n° 11.
- FRÆLICH. — Valeur des greffes musculaires dans les paralysies infantiles. Congrès Français de chirurgie. Octobre 1907.
- FUSARI A. — L'arthrorise tibio-tarsienne postérieure (d'après Camera) Arch. Franco-Belges de chir. A. 33. n° 1. 1932. Giorn della r; acad. d. méd. di Torino n° 1 1931.
- GUERIN J. C. — Arthrorisis postérieure de la tibio-tarsienne dans les pieds. Thèse Lyon 1926.
- GILL-BRUCE. — An opération lo meke a postérieur bone block at the ankle limit oot-drop. J. of Bone. a. Joint Surgery, janv. 1933. p. 166.

- GUIBAL A. et MARCHAND L. — L'arthrorise tibio-tarsienne. Rev. d'Orthopédie vol. XVII. 2. 1926.
- GUIDAL A. et MARCHAND L. — Arthrorise tibio-tarsienne. Indications. Technique. Résultats. Revue Orthopédie mai 1930. p. 197.
- HACKENBROCH. — Emploi de l'arthrorise postérieure du coup de pied. Zeitsch f. Orthop. vol. LXIV, p. 3 févr. 1936.
- HACKENBROCH. — Arthrodèse ou arthrorise. Munch. Med. Woch. n° 5, 31 Janvier 1936.
- HENDERSON. — Reconstructive surgery in paralytic deformities of lower leg. J. Bone joint surg. 810. Oct. 1929.
- HNEVKOVSKY. — Arthrorisy kloubu nlezenneno slovansky sbornik orthopedicky rocnik XI 1936, cisto 2. P. 64.
- INCLAN. — Traitement restructeur de la paralysie infantile : notre expérience de l'arthrorise postérieure du coup de pied par la méthode du blocage osseux de Campbell dans le pied ballant paralytique. Chirurgia Orthopidica y traumatologica. La Havane, vol. 2 n° 3 juillet 1934.
- JORDANA V. et TORRES M. — Artorisis posterior por pie equino para litico. Anales de Pediatria Barcelone, oct. 1935. p. 557.
- JEMMA G. — Contributo tecnico operatorio all' artrorisi latérale del piede. Chirurgica ogani movimento, vol. XX. 1934, p. 444.
- LANCE. — La marche sans appareil dans la paralysie complète du membre inférieur. Monde médical. 15 nov. 1923.
- LANCE. — A propos des arthorises du pied, Bull. Acad. de Chir. Paris, séance du 22 avril 1936, P. 552.
- LANCE. — Traitement par l'arthrorise du pied paralytique. Munch. Méd. Woch. n° 9. 28 Fév. 1936.

- LAWEN. — Traitement du pied équin paralytique par une édification osseuse postérieure. *Zentralbl. f. chi.* 7 oct. 1933. p. 2354.
- LITE BLANCO J. — Arthrorisis postérieur del pie. *Clinica y Laboratorio.* Zaragoza n° 115, julio 1932. p. 144.
- LITE BLANCO. — Arthrorise postérieure du pied, *Revista de Cirurgia de Barcelona* an 2 t. IV, n° 22, octobre 1932.
- LORTHIOIR. — Arthrorise tibio tarsienne, *Bull. et mém. Soc. Belge d'Orthopédie.* Janvier 1931.
- MARAGLIANO. — Arthrorise postérieure pour pied bot équin paralytique. *Archivio ital. di Chirurgia*, mars 1928, p. 858.
- MEZZARI A. — L'arthrorise tibio-astragaliennne selon Putti. *Chir. org. di mov.* vol. VIII 5. 1924.
- MEYER et ROBERT. — La substitution d'une butée osseuse calcanéenne à l'appareillage dans le pied équin paralytique. *Rev. franç. de Péd.* V. 338. Juin 1929.
- MAROTTOLI. — Arthrorise latérale externe. *Bul. de la soc. de chir. de Rosario.* N° 5, sept. 1935.
- MICHEL L. — Nouvelle technique de l'arthrorise tibio-tarsienne antérieure. Réunion de chirurgie et d'orthopédie de l'App. Moteur de Bordeaux. 26 Nov. 1931, et *arch. Franco-Belges de chir.* N° 1, 1931-32, p. 77.
- MUTEL. — Traitement actuel du pied ballant paralytique. *Revue méd. de l'Est*, 1935, p. 353.
- MICOTTI R. — Artrorisi posteriori dell articolazione tibio-tarsica, *archivio di ortopedia*, vol. XLIV. N° 3, 1928, p. 879.
- MUTEL, CORRET et ROUSSEAUX. — Arthrorises du pied. *Revue médicale de l'Est (Nancy)*, LXI, N° 7, janvier 1933.
- NICOD P. — Le traitement orthopédique de la paralysie infantile. *Revue médicale de la Suisse Romande.* 1927, p. 655.

- NILSONNE H. — Arthrorisis in paralytic dropped foot. *Acta Orth. Scand.* vol. II, 1932, p. 329.
- NOVÉ-JOSSERAND G. — Sur la technique des arthrorises du pied. *Bull. et Mém. de la soc. Belge d'orthop.* Vol. IV. N° 2, 1932.
- Arthrorise du pied. *ourn. Of. Bone and Joint Surg.* Mars 1928, p. 261.
- Arthrodèse sous-astragaliennne avec butée osseuse dans le pied paralytique. *Rev. d'orthop.* 1925, p. 719.
- OLLERENSHAW. — The surgical treatment of Dangle-Foot. *Britisch med. Journ.* 1926, n° 3403, p. 524.
- OMBREDANNE. — Discussion sur la communication de Camera. *Congrès d'orthop.* Paris, 1925, in *Rev. d'orthop.* 1925, p. 719.
- Sur le prélèvement des greffons destinés à établir des butées astragaliennes. *Presse médicale*, 1929, I. p. 516-517.
- Précis clinique et opératoire de chirurgie infantile. Masson 1932, Paris et Paris-Médical, 7 nov. 1935.
- PALAGI P. et GIUNTINI L. — Indirizzo attuale terapia ortopedica degli esiti della parallisi infantile. *Relazione al 23° Congresso Italiano di ortopedia* Milano, 1931.
- PARISEL. — Arthrorise tibio-tarsienne postérieure droite sur pied ballant. *Le Scalpel*, 5 janvier 1935.
- PARISEL et LORTHIOIR. — Comptes rendus du Congrès National des Sciences, Bruxelles, 29 juin, 2 juillet 1930.
- PARISEL. — Arthrorise tibio-tarsienne postérieure dans un pied ballant. *Bull. Soc. Belge d'orthop.* Bruxelles, n° 4, juin-juillet 1934.
- PICARD. — Contribution à l'étude du traitement du pied bot paralytique par l'arthrodèse tibio-tarsienne. Thèse, Nancy, Juillet 1912.

- POLLAK. — Les arthrorises. 1^{er} Congrès d'orthopédie en Ukraine Karkow, 28 janvier 1936.
- PUTTL. — Perfezionamento della tecnica dell' artrorisi tibioastragalea. Chir. degl. Org. di mov. XVI, I, 1931.
- RENDU. — Les butées osseuses en chirurgie orthopédique. La Tunisie Médicale, Juillet-août 1932.
- ROCHER H.-L. — Butée osseuse de blocage de l'équinisme des amputations partielles du pied. Revue d'orthop. 1926, p. 663-665.
- ROCHER H.-L. et ROCHER Christian (Bordeaux). — Les arthrorises dans les séquelles de la paralysie infantile. Rapport au III^e Congrès International d'orthopédie. Septembre 1936.
- ROCHER Christian. — Les arthrorises dans le traitement des séquelles de la paralysie infantile. Etude comparative de mécanique articulaire : Butées naturelles et opératoires. Thèses, Bordeaux 1937.
- SAN MARTIN CASAMADA A. — L'arthrorisis tibio-tarsiana posterior e interna. Medicina Madrid ano II, N° 9, sept. 1931, p. 497.
- SCAGLIETTI. — Ricupero funzionale di un arto poliomielitico. Bull. e Mem. Soc. Emiliano Romagnola di Chirurgia, vol. I, p. IV-V, 1935.
- SCHULZ. — Arthrorise spontanée tibio-tarsienne. Journ. de méd. de Bordeaux, 10 mars 1932 (Réunion d'orthopédie et de chirurgie de l'Appareil Moteur de Bordeaux, 1932) et in Arch. Franco belges de chirurgie 1931-32, p. 362.
- SORREL et NABERT. — Arthrorises du pied, acad. de chirurgie de Paris, séance du 25 mars 1936, Bull. de l'acad. de chir., p. 489.
- SORREL E. — Arthrorises du pied. Rev. d'orthopédie et de chir. de l'App. Moteur, Paris, n° 3, mai-juin 1936, p. 193.

- TAMINI L.-A. — Artrorisis tibio-astragalina, Bull. y Trabajos de la Soc. de cirugía de Buenos-Ayres; vol. XVI, N° I, 1932.
- DEL TORTO. — Traitement du pied varus ou valgus paralytique par l'arthrorise sous-malléolaire. Archivia di orthopédia, vol. XLVIII, fasc. 2, 30 juin 1932.
- DEL TORTO (Naples). — Le pied varus et valgus et l'arthrorise sous malléolaire, XXII^e Congrès de la Société italienne d'orthopédie.
- TOUPET. — Technique d'enchevillement du tarse réalisant l'arthrodèse de torsion et la limitation des mouvements d'extension du pied. Journ. de chirurgie 1920, p. 268-277.
- VAN HAELEST. — Arthrorise. Congrès belge d'orthopédie, 1927.
- VASALLO M. — Contribucio nal estudio de la arthrorisis en el pie paralitico. Nueva Editorial san Sebastian, 1929.
- La arthrorisis del pie paralitico. Monographie Ed. Elexpuru Bilbao, 1929.
- WAGNER L.-C. — Ankle bone block for paralytic drop foot End results of eight five cases 1925-1931. Ann of surg., avril 1935, n° 4, vol. C I.
- Modified bone Block (Campbell) of Ankle for paralytic drop-foot with report of 27 cases. Journ. of Bone a. Joint surg. Janv. 1931.
- WEILL. — L'arthrodèse et l'arthrorise Ergebnisse der Chirurgie und Orthopédie Berlin, vol. XXIV, 1931.
- WIERNERS. — Arthrorise. Zentralb. f. Chir. N° 5, 1922.
- YOVITCHITCH. — Traitement orthopédique du pied bot paralytique. La Pédiatrie Polonaise. Warszawa, t. XIV, vol. 2.
-

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
CHAPITRE I. — Etude de la marche	3
1° Marche normale	3
3° Marche pathologique	6
CHAPITRE II. — Les différents procédés thérapeuti- ques. Leurs inconvénients	9
1° L'appareil	9
2° Les opérations tendineuses	10
3° Les interventions osseuses	13
CHAPITRE III. — L'Arthrorise	21
Historique	21
Définition. Principe	23
Ses avantages	24
CHAPITRE IV. — Techniques opératoires générales	29
1° Moment de l'intervention	29
2° Voies d'accès	30
3° Taille du greffon-butée	33
4° Placement de la butée	35
5° Evolution du greffon	39
6° Soins post-opératoires	39

CHAPITRE V. — Les différents procédés opératoires	43
CHAPITRE VI. — Avantages du greffon pédiculé. Procédé de Nové-Josserand. Observations	55
CHAPITRE VII. — L'avenir anatomique et fonctionnel de l'arthrorise	67
<i>a)</i> Incidents post-opératoires du côté de la butée	67
<i>b)</i> Complication d'ordre fonctionnel	71
<i>c)</i> Examens anatomo-pathologiques	73
CHAPITRE VIII. — Résultats cliniques et statistiques des arthrorises tibio-tarsiennes postérieures . . .	77
CONCLUSIONS	89
BIBLIOGRAPHIE	91
